المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم العالي
جامعة أم القرى - كلية التربية
قسم التربية الفنية



التكنولوجيا الرقمية

وتوظيف إمكانياتها في تصميم وتنفيذ الأعمال الفنية المجسمة

متطلب تكميلي للحصول على درجة الماجستير في التربية الفنية

إعداد الباحثة

رندة بنت سالم المعطاني

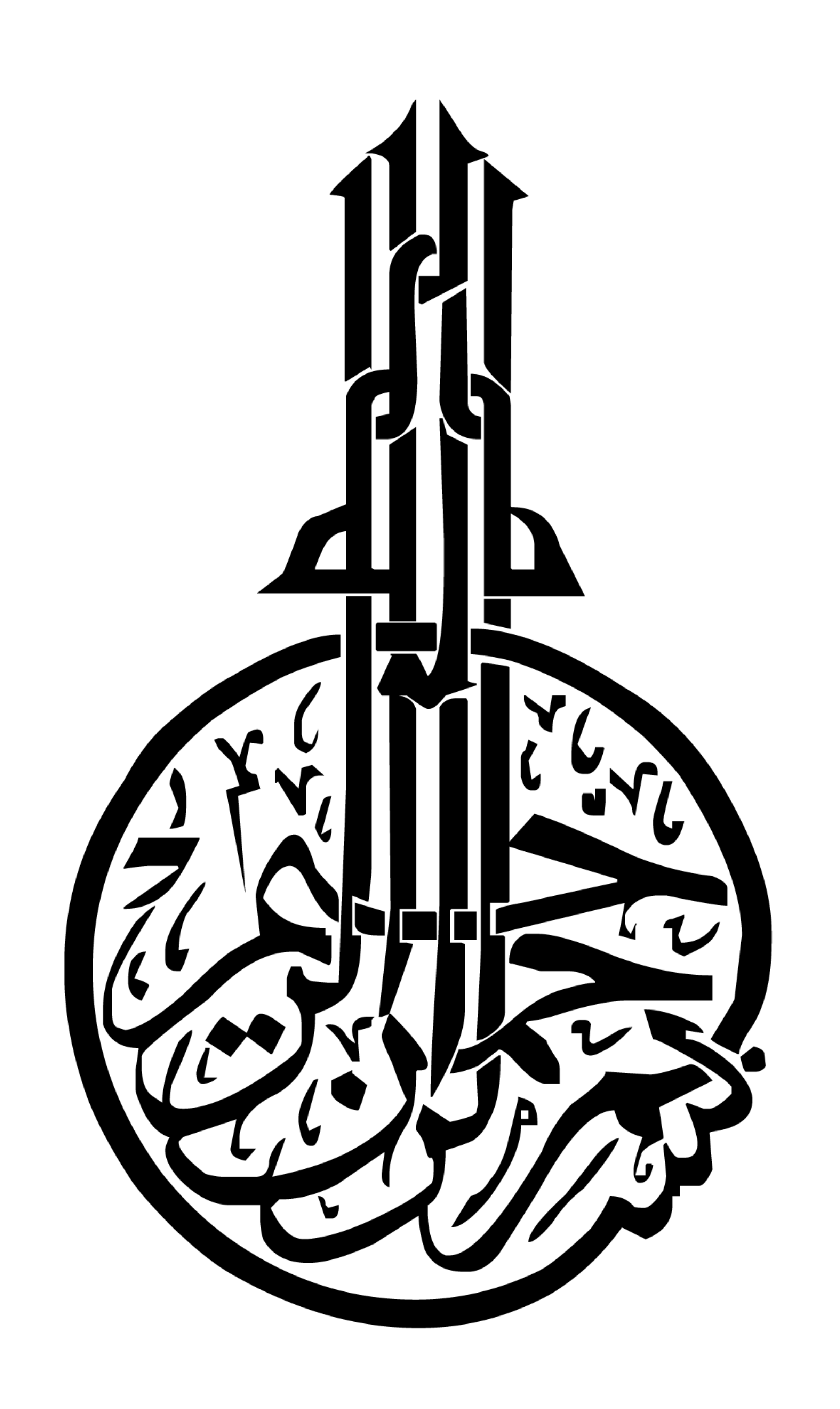
إشراف

د. شحتة حسني حسين

أستاذ مشارك بقسم التربية الفنية
كلية التربية _ جامعة أم القرى

الفصل الدراسي الأول

١٤٣٣هـ - ١٤٣٤هـ


بسم الله الرحمن الرحيم

ملخص البحث

عنوان البحث: التكنولوجيا الرقمية وتوظيف إمكانياتها في تصميم وتنفيذ الأعمال الفنية المجسمة.

اسم الباحثة: رندة بنت سالم المعطاني

أهداف البحث: استهدف البحث ما يلي:

١ - التعرُّف على مفهوم وخصائص و أنواع التكنولوجيا الرقمية .

٢ - التعرُّف على تكنولوجيا الأدوات والخامات ، وتقنياتها .

٣ - التعرُّف على فن تصميم المجسمات الفنية .

٤ - أهمية ربط الفن التشكيلي بالتكنولوجيا الرقمية.

منهج البحث: يتبع هذا البحث المنهج الشبه تجريبي والوصفي والتحليلي.

وجاءت أبرز نتائج البحث كالتالي:

* إن دخول التكنولوجيا الرقمية في مجال الفن ساعد على تطوير الفكر البشري وعلى زيادة خيال المُصمِّم المُبدِع في تشكيل المجسم و إعطاءه إمكانيات تتيح له إبداع العديد من الأفكار الجديدة المبتكرة.

* التكنولوجيا سَهَّلَتْ عمل الفنان حيث يعتبر الفن باستخدام الكمبيوتر كأداة مختلفاً تماماً عن الطُّرُق التقليديَّة بحيث تُصبح المقارنة بينهما غير منطقية؛ لأن قدرة التكنولوجيا على إنتاج مُجسَّمات فنية تمتاز بالدقة والسرعة والتي يَصعُب ويستحيل تكوينها بطرق يدوية في وقت زمني قصير.

* أن اختيار الخامة المُستحدَثة في المُجسَّمات الفنية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتقنيَّات التكنولوجية.

* أن أدوات التصميم الرقمي ساعدَت على زيادة قدرة المصمم للحصول على

تصميمات مُجسَّمة رقميَّة غير تقليدية، واستيعاب أبعاده الثلاثية لمراقبة التصميم وتنفيذ الأفكار أول بأول.

وجاءت أبرز التوصيات البحث كالتالي:

* التأكيد على أهمية الارتباط بين التكنولوجيا الرقمية والفن .

* الإفادة من هذا البحث في توضيح المدى الواسع الذي تتمتع به التكنولوجيا الرقمية من إمكانيات متنوعة للإعمال الفنية .

* ينبغي على الفنان التشكيلي أن لا ينعزل عما يدور حوله من تقدم علمي وتكنولوجي، بل عليه أنْ يُعايِن ذلك التقدم التكنولوجي، مُحاوِلاً الإفادة مِن معطياته المختلفة في مجال الإبداع الفني.

* كما تُوصِي الباحثة بالتعرُّف على الجوانب التقنيَّة المتنوِّعة للخامات المُستَحْدَثة في مجال تشكيل المُجسَّم والتي تتلائم مع الفن المعاصر، وتواكب التكنولوجيا المعاصرة، لِـمَا لها مِن إمكانيَّات تشكيليَّة متنوِّعة والتعبير مِن خلالها .



Search Summary

Abstract Title: Digital technology and the employment potential in the design and implementation of three-dimensional works of art

Researcher Name: Randa Salem Al-Mataani

Research objectives: Targeted research as follows:

1. Recognize the concept، objectives and characteristics of the technology.

2. Identify the role of digital technology in the design and implementation of three-dimensional works of art.

3. Stand the potential severity of Fine plastics developed and they are linked to form a stereo.

4. The importance of linking art with modern technology.

Research Methodology: This research follows the semi-experimental approach.

And highlighted search results came as follows:

• The entry of digital technology in the field of art has helped the development of human thought and to increase the designer creative imagination in the formation of the stereo and allow him to give him the possibilities of creation of many new and innovative ideas.

• Technology has facilitated the work of the artist as art using the computer is completely different from the traditional so that comparison between them is logical because the technology's ability to produce figurative art features and precision that are difficult to impossible and composition in ways that a hand grenade in a short time.

• That the selections of raw material models developed in the art are closely linked to technological techniques.

• Digital design tools have helped to increase the capacity of the designer designs for three-dimensional digital unusual، and three-dimensions to accommodate the control design and implementation of ideas firsthand.

The most prominent research recommendations are as follows:

• To emphasize the importance of the link between digital technology and art.

• Benefit from this research to explain the wide range enjoyed by the digital technology from a variety of possibilities.

• Should be the artist that does not become isolated from what is going on and made a scientific and technological، but that it examines the technological advances، trying to take advantage of the various givens in the field of artistic creativity.

• It also recommends that the researcher identifies the technical aspects of the diverse materials developed in the area of the formation of the stereo and that fit with contemporary art and keep pace with technological era، because of the possibilities of plastic and a variety of expression through it.

الإهـــداء

رِحلة البحث العلمي رِحلة شيِّقة ومُمتِعَة مَرَرْتُ فيها بلحظات قَلَقٍ وإِصرارٍ وقُوَّةٍ وشيءٍ مِن الخوف، وفي كُلِّ لحظة هناك من يَقِفُ بجانبي ولكن خَلْفَ الكـواليس، والآن حـان لهـم الظهور..

إن هذه الكلمات هي إهداء إلى أغلى البشر في عيني بعد محمد ﷺ ...

إلى أبي وأمي وإخواني وأخواتي ...

إلى أبي الحبيب الذي عَلَّمَنِي الصمود مهما تبدَّلت الظُّروف، عافاهُ الله وأطال في عمره.

إلى أمِّي الحبيبة التي لم أجلس على هذا المقعد إلّا بفضل دعائها لا حَرَمَنِي اللهُ منها .

إلى إخواني الأعزَّاء.

إلى أخواتي العزيزات.

إلى ابني الغالي: محمد؛ الذي أصبحَ الورق والقلم جُلّ رغباته وهواياته.

إلى صغيري: البراء؛ الذي وَقَفَ دوماً جوار مكتبي .

إليكم جميعاً... أهدي ثمرة جهدي المتواضع، راجيةً مِن المـولى -عَـزَّ وجَـلَّ- أنْ يُبارِكَـه ويُكلِّلَه بالنجاح، ويجعلَه في ميزان حسناتي.



الشُّكر والتَّقدير

إلهي .. رَبّ كُلِّ شيءٍ ومَلِيكه، لك الحمد كما ينبغي لجلال وَجهِك وعظيم سُلطانك، قُلْتَ وقولُكَ الحقُّ؛ فلك الحمد على ما أَسْدَيْت مِن فضل، وأسبغت مِن نِعَم، وقويت من عزم وجهد .

والصلاةُ والسلامُ على خير خلق الله، محمد بن عبدالله، عليه وعلى آله وصحبه أجمعين القائل : «**لا يشكر الله من لا يشكر الناس**». ثم .. ***أمّا بعد :***

فعِرفاناً منِّي بالجميل الذي يُطَوِّقُ عنقي، فإنني أتقدَّمُ بأَسْمَى معاني الشكر والتقدير والامتنان لِكُلِّ مَن أسهم في إنجاز هذا العمل، وأَخُصُّ بالذِّكر في هذا المقام جامعة أم القرى مُمَثَّلَةً في معالي مديرها أ.د. بكري بن معتوق عساس، حيث أتاحَ لي فرصة إكمال دراستي.

والشُّكر الموصول لكلية التربية مُمَثَّلَة في عميدها سعادة أ.د. زايد بن عجير الحارثي، ثم قسم التربية الفنية بدْءًا برئيسِهِ سعادة الدكتور عبدالعزيز بن علي الحجيلي.

وجميع الأساتذة الفضلاء الذين قَدَّمُوا لأبنائهم عصارة فِكْرِهم، وجميل نُصْحِهم، وكرم رعايتِهم واهتمامِهم.

ويزيدني شَرَفاً، أنْ أُقَدِّمَ عظيمَ الامتنان لأستاذِي ومُشرفي سعادة الدكتور شحته حسني حسين، على ما قدمه لي من عون منذ أن كانت هذه الدراسة مُجرَّد فكرةً مخبوءة إلى أن تمخَّضَت بحثاً علميًّا جديراً بالمناقشة، فكان خير مُوَجِّه ومُشْرِف مُعِين، غَمَرَنِي برحابة صدره، وجزيل نُصحِه وإرشاده، فكَم قام بتوجيهات سديدة ذكيَّة، وسعني صبره، وأتحفني فكره ، يَعهَدُني منذ البدء في وضع اللَّبِنَة الأولى، وتَجَشَّمَ معي عناء البناء، لحظة بلحظة.

فجزاهُ اللهُ عني خيرَ الجزاء، وأجزل له المثوبة والعطاء، ونفع به وبعِلمه، وبارك له في ماله وولده.

والشُّكْر موصول لصاحبَي السعادة عُضْوَي لجنة المناقشة سعادة الدكتورة / أميرة عبد الرحمن منير الدين، والدكتورة / منى عبدالقادر المعداوي ، على تفضُّلِهما بمناقشة الرسالة، وعلى ما أمضياه مِن وَقت ثمين في قراءتها، رغم أعبائهما الكثيرة، ومسئوليّاتهما الجَمَّة، ولا شَكَّ أن توجيهاتهما، وملحوظاتهما سيكون لها أثر في إخراج الدراسة في صورتها المأمولة.

وأخيراً أُقدِّم الشُّكْرَ الجزيل لِكُلِّ مَن شاركني في مُعاناة البحث، وهموم الدراسة، وإلى كُلِّ مَن أسدى إليَّ معروفاً أو نُصحاً أو إرشاداً، فلهم جميعاً الدعاء بموفور الصحة والعافية والسعادة، ولهم مِنِّي جزيل الشكر والثناء، وخالص الدعاء.

... الباحثة



فهرس المحتويات

فهرس الأشكال

فهرس الأعمال

الفصل الأول

خطة البحث :

مقدمة البحث :

يَشهدُ المجتمعُ العالميُّ ومجتمعُنا تطوُّراً علميًّا وتكنولوجيًّا، يتطلَّبُ منا المزيد مِن الجهد والعمل؛ لكي نُواكبَ ذلك التقدُّم المستمر.

فمُنذ منتصف القرن العشرين بَدَأَ العالَمَ -كُلُّه- عصراً جديداً ، أُطلقَ عليه اسم «عصر المعلوماتية والعولمة»، أو: «عصر ثورة التكنولوجيا الرقمية»، وأصبحَ إدراكُ الإنسان لمقوِّماتِ هذا العصرِ وارتباطه به ضرورةً مُؤكَّدَةً؛ حتى يستطيعَ الاستفادةَ مِن أشكال وتقنيات التقدُّم التكنولوجي التي تطرأُ كلَّ يومٍ عليه.

ولقد خَضَعَ الفنُّ التشكيلي خلال العَقْدَيْن الماضيَيْن لمجال التجريب في الفن التشكيلي، وخاصَّةً، مِن خلال البحث عن أدوات غير تقليدية وتقنيات متنوعة؛ كالليزر والكمبيوتر وغيرها، وفتحَتْ مجالاً واسعاً للتجريب، بل أصبحت هذه التكنولوجيا أساساً يَرْتَكِزُ عليه الفنان في دعم قدراتِهِ الابتكارية والإبداعية لأعماله الفنية؛ وذلك بتطويع الحاسبات في مجال التصميم وعملية التنفيذ، لِـمَا تُوَفِّرُهُ من إمكانيات ذات طبيعة تفاعُليَّة بَيْنَ العملية الابتكارية والإنتاجية والمرونة العالية والتأقلُم مع مُتغيّرات العملية التصميميَّة.

ولقد اختارت الباحثةُ في عملية التصميم و التنفيذ استخدام برنامج Corel Draw (وهو برنامج حاسوبي يمنح المستخدم فضاءً غير محدود يُصمِّمُ مِن خلاله رسوماتٍ عالية الدقة). ويُستخدَمُ أيضاً لأغراض الرسم حيث يسمح للمصمم تغيير الشكل والأبعاد والحجم واللون، ثُمَّ الحصول في النهاية على مناظر تصدقها العين ويَقْبَلُها الذِّهن.

وإمكانيَّات هذا البرنامج تتعدَّى التصميم إلى السرعة في الأداء مع التنوُّع الواسع لإمكانيات التنفيذ والتعديل، وتقليل الوقت اللَّازم للتركيب والتحليل وإنجاز الرسومات التصميميَّة.

واتجهَت الباحثةُ إلى الاستفادة في عملية الجانب التطبيقي بجهاز يُطْلَقُ عليه اسم

(3D CNC Router)، كما يُعَدُّ مِن أهمِّ وأفضلِ الوسائلِ التي يُمْكِنُ استخدامُها في إنتاج الأعمال الفنية وخاصة الثلاثية الأبعاد التي تُنْتَجُ عبر برامج الجرافيك المتنوِّعة، والتي -مِن

خلال هذا الجهاز يُمكِنُ ترجمتُها إلى أعمالٍ ملموسة ذات أبعاد حقيقيَّة، وإمكانية محاكاة البيئة المفترض إظهار الخامَة عليها.

وممّا سَبَقَ: تتضحُ أهمية استخدام التكنولوجيا الرقمية في تشكيل مجسَّمات فنيَّة، مراعية في ذلك الخامة المستخدَمة، ومدى ملأمتها لِتقنية الأداء المعتمِده على الوسائل الحديثة التي يَسَّرَتْها التكنولوجيا الرقمية؛ إذْ أصبحت أداةً هامَّةً مِن أدوات الإنتاج، وبديلاً للكثير من الأدوات والأجهزة اليدوية، التي كانت في السابق تستنفذُ جهداً كبيراً مِن الوقتِ والتجهيز، بجانب التكلفة المادية، والتي أسهَمَت أيضاً في وصول الفنِّ إلى شكلٍ قادرٍ على التغيُّر المستمر.

وعلى الرُّغم مِن أهمية التكنولوجيا الرقميَّة ودورها في تصميم وتشكيل المجسَّمات الفنية إلَّا أنَّ الباحثة قد لاحظَتْ ندرة الأبحاث التي تتناول التكنولوجيا وعلاقتها بالتصميمات المعاصِرة، وذلك ممَّا دَعَا الباحثة لِتَنَاوُل هذه الدراسة التي تُرَكِّز على دراسة دور التكنولوجيا الرقمية لإنتاج مجسَّمات فنية معاصِرة.

مشكلة البحث :

إنَّ التطوُّر العلمي والتكنولوجي للعصر الحالي ابتكر صُوراً جديدةً ومتطوِّرةً لكافة المجالات، وخاصة في مجال الفن التشكيلي المعاصر؛ لِـمَا يحتويه مِن إمكانيَّاتٍ متعددة تُتِيحُ الفرصة لإيجاد حلولٍ تشكيليَّة مُتنوِّعة، تستطيع أنْ تُفيد في مجال تصميم وتنفيذ المجسَّمات، بحيث تُعطي رؤى جديدةً، ولُغةً مختلفةً عن الرؤية العادية، ويكشف عن صياغات تشكيلية جديدة ومتنوعة.

مشكلة البحث وتساؤلاته :

وعليه تتحدَّد مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

*** ما هو دور التكنولوجيا الرقميَّة مع توظيف أمكانيتها في تصميم وتنفيذ الأعمال الفنية المجسَّمة؟**

ويتفرَّع من السؤال الرئيسي السابق عدة أسئلة هي:

١- ما هي التكنولوجيا الرقمية ، وما مفهومها، وتقنياتها ،وأهدافها؟

٢- ما هي تكنولوجيا الأدوات الرقمية ، وتقنياتها ؟

٣- ما هي تكنولوجيا الخامات الحديثة ، وطرق تشكيلها ؟

٤- ما هو فن تصميم المجسمات الفنية ؟

أهداف البحث :

تهدف الباحثة من خلال البحث إلى ما يلي:

١- التعرُّف على مفهوم وخصائص و أنواع التكنولوجيا الرقمية.

٢- التعرُّف على تكنولوجيا الأدوات والخامات ، وتقنياتها .

٣- التعرُّف على فن تصميم المجسمات الفنية .

٤- أهمية ربط الفن التشكيلي بالتكنولوجيا الرقمية.

أهمية البحث :

تتضح أهمية البحث في المساهمة فيما يلي:

١- توضيح أهم الطرق الحديثة إفادةً من التقنيات والتكنولوجيا الرقمية.

٢- العمل على إضافة خيارات جديدة ذات إمكانيات جديدة ومتنوعة من خلال وحدات تضاف إلى برامج الكمبيوتر تسهم في إثراء العمل الفني التشكيلي.

٣- الاستفادة من الخامات المُسْتَحْدَثة، مِن خلال المعرفة بمكوِّنتها وأساليب استخدامها وتوظيفها في تشكيل المُجَسَّمات.

٤- التأكيد على أهمية التجريب بالحاسوب لاستكشاف تقنيات وخامات حديثة، لإثراء الفكر الإبداعي ، وإنتاج أعمال فنية معاصرة.

فروض البحث :

في أطار أهداف البحث وأسئلته وَضَعْتُ الباحثة الفروض التالية:

١- تَفْتَرِضُ الباحثةُ أن استخدام التكنولوجيا الرقمية في التصميم والتنفيذ قد يواكب تغيرات العصر الحالي، ويعتبر مجالاً ابتكارياً جديداً، لإثراء الأعمال الفنية المُجسَّمة.

٢- تَفْتَرِضُ الباحثةُ أنَّ التكنولوجيا الرقمية تُعتبر وسيلة فعَّالة للخروج عن المألوف، وابتكار تصميمات ذات أبعاد فنية غير تقليدية.

حدود البحث :

يتحدد البحث فيما يلي:

حدود موضوعية :

يتناولُ البحثُ إمكانيات التكنولوجيا الرقميَّة في تنفيذ الأعمال الفنية المُجَسَّمَة.

١- تنفيذ التصاميم علي الحاسب الآلي بواسطة برنامج Corel Draw .

٢- استخدام جهاز 3D CNC Router لتنفيذ نماذج الأعمال مجسمة ثلاثية الأبعاد.

٣- أشتمل علي تسعة أعمال مجسمة تمَّ تشكيلها على خامَةِ اللدائن (البولي فاينيل).

٤- عناصر التصميم المستخدمه في تصميم المجسمات عناصر هندسية .

حدود زمنية :

زمن تطبيق التجربة (في الفصلين الدراسيين الأول والثاني لعام ١٤٣١ _١٤٣٢هـ

حدود مكانية :

مكان تطبيق التجربة : استعانت الباحثة بمعمل لتنفيذ المجسمات الفنية على ماكينة 3D CNC Router .

مصطلحات البحث :

١ – التكنولوجيا Technology :

* يُعَرِّفُ (عبدُ العظيم الفرجاني، ٢٠٠٢م): «بأنَّها مصطلحٌ مُرَكَّبٌ مِن مَقطعَيْن: Techne؛ وهي: كلمةٌ يونانيةٌ، بمعنى: حِرْفَة، أو: صنعة، أو: فن، و: Logy؛ وهي: لاحقةٌ، بمعنى: عِلْم». (ص٢٣).

* ويُعَرِّفُهَا (أحمد قنديل ، ٢٠٠٦م): «كلمة تكنولوجيا تُرادِف: فن الخطابة، أو: الاتِّصال بمهارة، وتعني –كذلك-: استخدام الإنسان لِكُلِّ مهاراتِه وإِمكاناتِه؛ للتواصُل مع الآخرين». (ص٢٣).

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: «أنَّ التكنولوجيا تتضمن جميع الآلات والأدوات والقُدرات التي تساعد على ابتكار وإنجاز مجسمات دقيقة وعميقة وسريعة».

٢ – رقمي Digital :

* تَصِفُها (منى صبح، ٢٠٠٨م): كل ما هو مصنوع من معلومات أو إشارات ممثلة بأرقام ثنائية . (ص٢٧٢).

٣ – التكنولوجيا الرقمية :

* هي ذلك العلم الذي يحقق حرف وصناعات وفنون متنوعه وغير محدودة بواسطة الحاسب الآلي والأجهزة التي لها علاقة به .

٤ – التوظيف (implement) :

* يُعَرِّفُها (إسماعيل شوقي، ٢٠٠٧م) « بأن الأشياء المصنوعة تصمم لخدمة وظيفية خاصة ، وباختلاف الوظيفة تختلف الخامة ، ولذلك فالفنان المصمم يجب علية أن يدرس متطلبات وظيفة الشئ ويختار الخامات المناسبة ويشكلها بوعي تفي الهدف منها». ص٤٧

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: بأنة التوفيق والتوليف بين الأدوات والخامات لخدمة عملية إنتاج الأعمال الفنية ، وتحقيق الهدف منها بحيث طريقة تناولها وأسلوب تقديمها.

٥- التصميم (design) :

* يُعَرِّفُها (إسماعيل شوقي، ٢٠٠٥م) « هو تنظيم وتنسيق مجموع العناصر ، أو الاجزاء الداخلية في كل متماسك للشيْ المنتج أي التناسق الذي يجمع بين الجانب الجمالي والنفعي في وقت واحد » ص ١١.

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: بأنة مجموعة من العلميات التصميمة التي تعتمد على الأسس والعناصر لاستخراج صياغة تشكيلية تخدم العمل الفني .

٦- التنفيذ (implementation) :

* يُعَرِّفُها (مسعود جبران ، ١٩٧٨م) لغة « بأنة مصدر نفٌذ وفي الإحكام : إجراؤها علمياً وتطبيقياً » ص ٤٦٣ .

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: بأنة مكونة من العلميات التصميمة والبرامج التي تم تطبيقها من قبل الباحثة .

٧- جهاز (CNC Router) :

* وصفتها (منى صبح، ٢٠٠٨م) Control Computer Numerical

هو مصطلح مستخدم لعملية الاستفادة مِن معلومات الكمبيوتر «النماذج الرقمية الثلاثية الأبعاد» وعمل نموذج مجسم واقعي ثلاثي الأبعاد باستخدام ماكينات خاصة ، بحيث تُترجَم هذة الماكينة معلومات الكمبيوتر لتبني النموذج المجسم . (ص٢٧٤).

وتُعرِّفه الباحثة -إجرائياً-: هو جهاز يقوم بإنتاج مجسمات فنية مختلفة من خلال مُعطَيات تم إدخالها بواسطة الحاسب الآلي.

٨- برنامج Corel Draw:

يُعتبَر مِن برامج الجرافيك المشهورة التي تُستخدم في الحاسب الآلي، وهو يساعد في تصميم صور وأشكال على الشاشة، ويُمكِن إدخال الصور بواسطة الماسح الضوئي وعمل بعض التعديلات عليها.

٩- اللدائن Plastics :

* يُعَرِّفُها (علي الأشرم، ١٩٩٤م): «تُعَـرَّفُ اللدائن بالكلمة الإغريقية بولي مير Polymer والتي تتكوّن مِن جُزئَين: بولي؛ وتعني: متعدد، و: مير؛ تعني: جزء، أي: متعدد الأجزاء». (ص٧).

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: هي مواد عضوية مخلقة (إصطناعية) تصنع من مواد خام مثل النفط (البترول) من خلال تحولات كميائية ولها من الصفات كاللدونة والليونة والمطاطية والشفافية والصلابة ولها من الأساليب التشكيلية كالصب والتلوين والتشكيل الحر.

١٠- المجسم The Three Dimensional :

* يُعَرِّفُها (عبدالقادر إبراهيم ، ١٩٨٠م) نقلاً عن سكوت(د.ت) : « العمل المجسم يقصد به الشئ الذي له حجم في الفراغ ويعبر عنه بالإسقاط في أبعاد ثلاثية قد يكون الجسم مصمتاً وقد يكون مفرغاً ». (ص١٥٠)

وتُعَرِّفُهُ الباحثةُ إجرائياً: «هو كل ماله طول وعرض وارتفاع ويشغل حيز من الفراغ» .



الفصل الثاني

أولاً : الدراسات السابقة :

- دراسات متعلِّقة باستثمار الكمبيوتر في التصميم.
- دراسات متعلقة باستثمار جهاز CNC في التنفيذ.
- دراسات متعلقة بخامة اللّدائن.

مقدمة :

تعدَّدَت وتنوَّعَت الدِّراسات المُرتبطة بالبحث الحالي، وتضمَّنَت أهمّ الدراسات التي تناولَت دَوْر التكنولوجيا الرقمية في بناء العمل الفني، واستثمار إمكاناتها في إثراء العملية الابتكارية والإبداعية .

وتَستندُ الباحثةُ في إجراءِ بحثِها على بعض الدراسات العلمية السابقة؛ بهدف توضيح أوجُه الالتقاء والاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية، وقد قَسَّمَت الباحثةُ هذه الدراسات إلى ثلاثة محاور :

أولاً: دراسات متعلِّقة باستثمار الكمبيوتر في التصميم

١- دراسة (منى صبح ، ٢٠٠٨م):

عُنوان الدراسة: «متطلّبات التصميم الزخرفي الرقمي في العمارة الرقمية».

نوع الدراسة: ماجستير - قسم الزخرفة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان .

هدف الدراسة : هَدَفَت الدراسة إلى التعرُّض لِدَوْرِ برمجيات الحاسب الآلي، كأداة لها إمكانيات، لمساعدة المصمِّم المُزَخْرِف على تعلُّمِ إنتاج تشكيلات وتصميمات مُعَقَّدَة التركيب، وذلك في محاولة لإثراءِ مجال التصميم الرقمي.

تناولت الدراسة التعرُّف على مفهوم الواقع الافتراضي كمِثال؛ لإحداث تقنيات استخدام الحاسب الآلي والتي تلعب دوراً هامًّا في إثراء الفكر التصميمي، وكما اشتملت دراسة بعض الأمثلة المعمارية والمحلية، والتي تعكس مدى التطور في تكنولوجيا تصميم الواجهات المعمارية، ومواد البناء الخاصة بالمباني الرقمية، واستخدمت الدراسة كُلًّا مِن المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي .

كما قد أوصَت الدراسةُ على ضرورة استفادة المصمِّم الزخرفي مِن التطوُّر الهائل في إمكانات مواد البناء لتطوير الفكر التصميمي، وذلك بعمل تصميمات جديدة ومبتكرة تتلاءَم مع العمارة المعاصِرة، والتي تتواكب مع تكنولوجيا العصر، وتتواءم مع الظروف

البيئيَّة المحيطة بها.

وتتَّفِقُ هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في اكتشاف أنماط جديدة غير تقليديَّة للبناء الذهني للمصمِّم المعاصر، تساعدُه على صياغة إطار عملي يحدِّدُ دور المصمم في توظيف التكنولوجيا في تنفيذ تصميمات رقمية متطورة .

بينما تختلفُ عنها في أن الدراسة السابقة أستخدمت التكنولوجيا لعمل تصميمات زخرفية لتنفيذ الواجهات المعمارية بينما الدراسة الحالية اهتمت بعمل مجسمات فنية ثلاثية الأبعاد.

كما تُفيدُ هذه الدراسة في البحث الحالي التأكيد على دور التكنولوجيا كونها تقنية حديثة تساعد المصمم في تنفيذ أفكاره بسهوله ويُسر .

٢- دراسة (سيد أحمد، ٢٠٠٦م):

عنوان الدراسة: «جماليات الحَرف العربي، وقُدرته على إثراء عناصر التصميم الجرافيكي».

نوع الدراسة: ماجستير - قسم الإعلان - كلية الفنون التطبيقية - ٢٠٠٦م .

هدف الدراسة: هَدَفَت الدراسة السابقة إلى محاولة الاستفادة مِن أدوات العصر وتقنياته الحديثة في إثراء التشكيل الجمالي للحروف العربية، والتعامل مع هذه الأدوات بأساليب وتأثيرات جديدة تفيد في تصميم المطبوعات الفنية .

تناولَت الدراسة الكشف عن معرفة الأساليب الفنية والتقنية الحديثة المستخدمة في كتابات تصميم الحروف العربية؛ لمعرفة القِيَم الجمالية الموجودة في أعمال الفنانين الكلاسيكيِّين والحروفيِّين؛ وذلك من خلال عناصر التصميم الجرافيكي؛ للاستفادة منها في إثراءِ التصميمات والمطبوعات الإعلانية، واتِّباع هذا البحث المنهجَ الوصفي التحليلي التجريبي.

وقد أَوْصَت الدراسة ببناء برنامج لتحليل وتكوين اللوحات الخطية، باستخدام

الحاسب الآلي (الكمبيوتر جرافيك) الذي يساعد على إثراء التصميمات الإعلانية المطبوعة.

كما تتفقُ الدراسةُ الحالية مع الدراسة السابقة في إمكانية الابتكار وعدم النمطية من خلال توظيف (الكمبيوتر جرافيك) كتقنية حديثة لإيجاد المؤثرات الخاصة والمستحدثة؛ التي تُفيد في إثراء التصميمات الفنية .

بينما تختلفُ معها في أنَّ الرسالة تناولَت تحليلَ الأشكال الفنية الخطية، أو الحروفية، مِن خلال عناصر التصميم الجرافيكي؛ لِيَكُونَ مَدْخَلاً لإثراء التصميمات .

واستفادَت الرسالةُ مِن الدراسةِ في كونها أحد المصادر التي توفِّر المعلومات حول استخدام الكمبيوتر كأداة للتصميم وهو موضوع البحث الحالي وكيفية الإستفادة منه في تحقيق القيم التشكيلية والتعبيرية وهي أحد المجالات التي تطرقت لها الباحثة.

وتهدفُ الدراسةُ الحالية إلى إتاحة الفرصة لربط الفكر الإبداعي بالتكنولوجيا، واستثمار إمكاناته في إثراء العملية الابتكارية والإبداعية .

٣- دراسة (نهلة الجنيدي، ٢٠٠٥م):

عُنوان الدراسة: «تقنيات وأساليب الرسوم ثلاثية الأبعاد، كعامل في زيادة فاعلية تصميم مواقع الفنون على صفحات الإنترنت».

نَوع الدراسة: ماجستير - قسم الزخرفة - كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان ٢٠٠٥م .

هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى التعرُّف على القِيَم الفنية والعلمية لعناصر تكوين صفحة الإنترنت ثلاثية الأبعاد، وإيجاد صيغة للاستفادة منها في تصميم المواقع الفنية.

وكما تتفقُ الدراسةُ الحالية مع الدراسة السابقة في التعرُّف على الإمكانيَّات المُتاحة لبعض برامج الحاسب في تجسيم الأشكال، وكيفية الاستفادة منها، واستخدامها الاستخدامَ الأمثل.

بينما تختلفُ في أنها تتعرض لدراسة برامج الرسوم ثلاثية الأبعاد بشكل أوسع، وكيفية الاستفادة مِن تلك الرسوم في بناء وتصميم المُجَسَّمات الثلاثية الإبعاد.

وتستفيدُ الباحثةُ مِن الدراسة السابقة في كونها أحد المصادرالهامة التي توفِّر المعلومات حول استخدامات الرسوم الثلاثية الأبعاد وتطبيقاتها ، ومكونتها ، وأنواعها .

وتهدفُ الدراسةُ الحاليةُ إلى إلقاء الضوء على الاستفادة مِن التكنولوجيا الحديثة في بناء تصميمات ثلاثية الأبعاد .

٤- دراسة (أمل بحيري، ٢٠٠٤م):

عُنوان الدراسة : «التوظيف الجرافيكي لبصريات الخامة، وأثرُه على جماليات التصميمات الزخرفية».

نوع الدراسة: ماجستير - قسم الزخرفة - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - ٢٠٠٤م.

هدف الدراسة: هدفت الدراسة إلى دراسة أثر تغيُّر الخامة على جماليَّات التصميمات الزخرفية، والتأكيد على أنَّ التنوُّع في استخدام الخامات يُفيد في تحقيق أهداف التصميم، واستخلاص مداخل جديدة نتيجة لتأثير الخامة.

تناولت هذه الدراسة إلى الاستفادة مِن التوظيف الجرافيكي للكمبيوتر في إنتاج مجموعة من التصميمات الزخرفية، وإحداث متغيِّرات متعدِّدة لبصريَّات الخامة، وذلك مِن خلال توظيف هذه الإمكانيَّات غير المحدودة في تقديم البدائل، وعمل صياغات لا نهائية يمكن الاستفادة منها في بناءِ العمل الفني، وقام البحث السابق بعمل دراسة تحليلية للعلاقة بين متغير الخامة والقيم الجمالية للتصميمات الزخرفية .

كما قد أوصت الدراسة أنه ينبغي على الفنان التشكيلي أن يدرك حقيقة التكنولوجية؛ بأنها لا تَخرُجُ عن كونها وسائط وأدوات تقنية حديثة ذات إمكانات أدائية عالية، وأن هذه

المُعطَيَات لا تُقَدِّمُ فَنًّا ذاتيًّا دون تدخل الإنسان المُبدِع.

وتتفقُ الدراسةُ السابقةُ مع الدراسة الحالية في إيجاد حلول جديدة لإثراء مجال التربية الفنية؛ وخاصة التصميم باستخدام التكنولوجيا المعاصرة (الكمبيوتر) في إعداد التصميمات والتقليل في الجهد والوقت .

بينما تختلفُ معها في استخدام برامج التصميم لعمل تصميمات زخرفية تعتمد على إحداث متغيِّرات مُتعدِّدة للبصريات الخامة، مِن حيث استخدام المَلامِس والأشكال والأرضيات .

ويؤكِّدُ البحثُ الحالي إلى وجود مَدخَل تكنولوجي للتعامل مع الأعمال الفنية يعتمد على استخدام وسائط التكنولوجيا الرقمية، مع التعرُّف على البرامج الفنية المناسبة التي تساعد على إيجاد رؤى ومداخل تفيد في مجال التصميمات الفنية .

٥- دراسة (هبة زهران ، ٢٠٠٤م):

عُنوان الدراسة : «الشكل واللون فى إثراء البرامج التعليمية عن طريق الحاسب الآلى».

نوع الدراسة: ماجستير- قسم الزخرفة – كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان– ٢٠٠٤م .

هدف الدراسة: هدفَت هذه الدراسة إلى الاستفادة مِن إمكانيات الحاسب الآلي في عرض برامج الكمبيوتر التعليمية، التي تعتمدُ على جَذب وشَدِّ انتباهِ المتعلِّمِ عن طريق الأشكال والألوان.

كما تتَّفِقُ الدراسةُ الحالية مع الدراسة السابقة إلى أنَّ التطوُّر التكنُولوجي، وازدياد استخدام الحاسب الآلي والاعتماد عليه في مجالاتِ شتَّى، دَخَلَ الحاسبُ الآلي في مجال التعليم مِن عِدَّة زوايا، بعضها تربوي وآخر فنِّي.

بينما تختلفُ معها في إمكانية استثمار البرامج التي تُسْتَخْدَمُ في بِناءِ وتصميم المجسَّمات

الثلاثية الأبعاد.

وتستفيدُ الباحثةُ مِن الدراسة السابقة في كَوْنِها أحد المصادر التي توفِّر المعلومات حول الكمبيوتر كوسيلة للتصميم والبرامج الجرافيكية، وتوضيح بعض المفاهيم ، كاللون ، والشكل ، والوحدة ، ومفهوم القيم التشكيلية والتعبريه ، ودورها في اثراء البرامج الجرافيكية .

وتهدف الدراسةُ الحالية إلى دِراسة التكنولوجيا الحديثة في مجال تصميم المُجَسَّمات الفنية.

٦- دراسة (ريم السويفي، ٢٠٠٤م):

عُنوان الدراسة: «توظيف الكمبيوتر في التعامل مع تقنيات (الكولاج) كعامل أساسي في تصميم الملصق الإعلاني».

نوع الدراسة: ماجستير - تربية فنية - جامعة القاهرة - ٢٠٠٤م .

هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى إثارة الاهتمام لاستخدام الكمبيوتر في مجال تصميم المصلقات الإعلانية.

تناولت الدراسة في التوصل إلى إيجاد البدائل المختلفة للتصميم الواحد للتوافق مع توفير الوقت والجهد المبذول لتصميم الملصقات الإعلانية .

وقد أوصت الدراسة إلى الاهتمام بدراسة تقنيات (الكولاج) اليدوية إلى جانب تنمية الاستخدام الابتكاري لبرامج الكمبيوتر .

وتتفق الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في بيان إمكانيات تقنية الكمبيوتر كأداة يمكن أن تساهم في العملية التصميمية .

بينما تختلف عنها في أن الدراسة السابقة تستخدم الكمبيوتر في تصميم ملصقات إعلانية استخدُمِت فيها تقنية (الكولاج).

٧- دراسة (أماني عابد، ٢٠٠٣م):

عُنوان الدراسة : «أثر الإمكانيات الجرافيكية للحاسب الآلي في إثراء جماليات التكوين لدى طالبات قسم التربية الفنية بكلية التربية بجامعة أم القرى».

نوع الدراسة: ماجستير - قسم التربية الفنية - كلية التربية .

هدف الدراسة: هدفت الدراسة إلى تأكيد العلاقة الوطيدة بين العلم ومعطياته الحضارية الحديثة وبين الفن التشكيلي وأهمية استثمار تلك المعطيات في مجال الفن لإنتاج أعمالٍ فنية تعتمد على المسطحات والمجسمات الهندسية .

تناولت الدراسة عرض إمكانية استخدام الكمبيوتر وتحديداً برنامج Dimensions في تنمية الابتكار لدى عيِّنة الدراسة ، والمقارنة بين الإمكانيات الذاتية للعينة في الابتكار بمفردات هندسية مقابلة لمفردات البرنامج.

وقد أوصت الدراسة بالاستفادة من استخدام الكمبيوتر في المجال التشكيلي في تنمية المهارات الابتكارية بحيث لا تهمل ذاتية الابتكار لدى الفنان .

وتتفق الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في أهمية برامج الكمبيوتر الخاصة بالتصميم في توظيف الأشكال ثلاثية الأبعاد ، وأنَّ كِلْتَا الدراستين تؤكدان على تنشيط خيال مستخدم الكمبيوتر على الابتكار .

بينما تختلف عنها في أن الدراسة السابقة تشمل إنتاج تكوينات لطالبات البكالوريوس من خلال برنامج Dimensions فقط حتى يعرف أثر هذا البرنامج وفاعليته على الجانب الابتكاري لدى عينة البحث .

وتُسهم هذه الدراسة -في البحث الحالي- في توظيف إمكانيات برامج الكمبيوتر في التصميم .

ثانياً: دراسات متعلقة باستثمار جهاز CNC في التنفيذ

١- دراسة (عبد الله الشاعر، ٢٠١٠م):

عنوان الدراسة : «فاعلية استخدام التقنية الرقمية في تحقيق القيم الفنية بمقرر أشغال الخشب لدى طلاب قسم التربية الفنية بجامعة أم القرى».

نوع الدراسة : دكتوراه - قسم التربية الفنية- كلية التربية- جامعة أم القرى-٢٠١٠م.

هدف الدراسة : هدفت الدراسة السابقة إلى التعرُّف على فاعلية استخدام كل من التقنية الرقمية والطرق التقليدية في تحقيق القيم الفنية بمقرر أشغال الخشب لدى طلاب قسم التربية الفنية بجامعة أم القرى .

تناولَت الدراسة مجموعة مِن المشكلات منها عدم توظيف التقنية الرقمية في مجال أشغال الخشب، ومنها أيضاً أن الطريقة التقليدية يَغلِبُ عليها الرُّوتين فلا وجود لمثيرات الابتكار والإبداع.

كما اشتملت الدراسة على بعض الأمثلة لأشغال الخشب، منها بالطريقة التقليدية والتقنية الرقمية، واستَخْدَمَت الدراسةُ المنهجَ الشِّبه تجريبي.

وقد أوصت الدراسة على إمكانية تطبيق التقنية الرقمية في تحقيق القيم الفنية بمقرر أشغال الخشب لِـمَا لها أثر كبير وفاعلية في القدرة على استخدام عناصر التصميم وتوافر القيم الفنية وتحقُّق مراحل الابتكار ومصادر الفن المختلفة وملائمة المنتج لوظيفته والدرجة الكلية للقيم الفنية.

وتتفِقُ الدراسةُ السابقة مع الدراسة الحالية في توظيف التقنية واستخدام التكنولوجيا الرقمية في إعداد وتنفيذ الأعمال الفنية .

بينما تختلف عنها في أنّ الدراسة السابقة تشمل إنتاج أشغال خشبية باستخدام التكنولوجيا الرقمية حتى يتم تحقيق القيم الفنية لها .

وتستفيدُ الباحثةُ مِن الدراسة السابقة في التعرف على جهاز (CNC) وكيفية أستخدام أنظمة التحكم في جميع العمليات من قطع ولحام بالليزر بإستخدام الجهاز . وايضاً ذكر مميزات الجهاز وخطوات عمله بالصور .

ثالثاً: دراسات متعلقة بخامة اللّدائن

١- دراسة (راشد الشعشي ، ٢٠٠٩م):

عنوان الدراسة : «إمكانات توظيف التشكيل باللدائن في مجال الأشغال الفنية».

نوع الدراسة: ماجستير - قسم التربية الفنية-كلية التربية-جامعة أم القرى - ٢٠٠٩م.

هدف الدراسة: هدفت الدراسة السابقة التعرُّف على الإمكانات التشكيلية والقيم الفنية والجمالية لخامة اللدائن وإنشاء تصميمات في مجال الأشغال تستثمر الإمكانات التشكيلية للخامة.

تناولت الدراسة مجموعة من التصميمات للكشف عن الإمكانات التشكيلية للَّدائن الصناعية، والطرق التقنية الحديثة لتوظيف هذه الإمكانات والطرق المختلفة في النواحي الجمالية والفنية ، وخاصة في إظهار وتأكيد الجماليات التي يمكن ممارستها من خلال خامة مُستحدَثة يمكن التحكم في مفرداتها منذ بداية التعامل معها .

كما اشتملت الدراسة على بعض تحليل نماذج مِن أعمال الفنَّانين التَّشكِيليِّين في مجال توظيف اللّدائن الصناعية واتَّبَعَت الدراسة المنهج الوصفي والتحليلي والمنهج الشِّبْه تجريبي.

وقد أوصَت الدراسة التوجُّه إلى استخدام الخامات الحديثة وضرورة ربط مجال التربية الفنية العامة والأشغال الفنية بالتطور التكنولوجي لصناعة الخامات ومحاولة الاستفادة من الأساليب التجربية لها .

وتتفقُ الدراسة السابقة مع الدراسة الحالية في توظيف خامة اللدائن في مجال الأشغال الفنية.

بينما تختلف عنها في أن الدراسة السابقة تشمل إنتاج أعمال فنية باستخدام خامة اللـدائن الصناعية حتي يتم تحقيق القيم الفنية لها .

وتستفيدُ الباحثةُ مِن الدراسة السابقة في التعرف على العوامـل التـي أدت الى أسـتخدام اللدائن في تشكيل المجسمات الفنية من عوامل ثقافية وجمالية وتقنية .



التعليق على الدراسات السابقة :-

عند استعراض رسالة كل من (هبة زهران ، ٢٠٠٤م) و (أماني عابد ، ٢٠٠٣م) نجدها جميعا تركز على توظيف الحاسب كأداة تعليمية وأهميته في الجانب الإبداعي والتصميمي وأنه مصدر ألهام وإثراء للجانب الإبتكاري لدى الطالبات ، أما بالنسبة لدراسة (أمل بحيري ،٢٠٠٤م) و (منى صبح ، ٢٠٠٨م) فقد ركزت على التصميم بالحاسب الآلي ولكن بالمفردة الزخرفية الإسلامية والتي يمكن من خلالها عمل صياغات لا نهائية يمكن الاستفادة منها في بناء العمل الفني والمعماري ، بينما نجد أن دراسة (ريم السويفي ،٢٠٠٤م) و (نهلةالجندي،٢٠٠٥م) قد قاما بتوظيف الحاسب الآلي في الأعلان وفن تصميم مواقع صفحات الأنترنت ويتفقا مع من سبق في مسايرة التطوربتوظيف التكنولوجيا والأستفادة من مميزاتها الكثيرة والجميلة ، وبا ستعراض ماورد في دراسة (سيد أحمد ،٢٠٠٦م) فقد تركزت فيها توظيف الحاسب الآلي والأستفادة من تقنياته لإثراء التشكيل الجمالي للحروف العربية في تصميم الموضوعات الفنية ، ولما تقدمة دراسة (عبدالله الشاعر،٢٠١٠م) نجدة تميز بتناول استخدام التقنية الرقمية على الجانبين التصميمي والتنفيذي من خلال الحاسب الآلي وجهاز (CNC) ، وأخيراً نجد دراسة (راشد الشعشي ، ٢٠٠٩م) أنفردت عن الدراسات السابقة باهتمامها بتوظيف خامة اللدائن في مجال الأشغال الفنية التي يمكن التحكم في مفرداتها منذ بداية العمل .

ومجمل الدراسات السابقه ترتبط مع البحث الحالي في جانب توظيف وأستخدام التكنولوجيا الرقمية التي اقتصرت أولاً على توظيف الحاسب الآلي كأداة تسهل أو تساعد في عملية التصميم وثانياً استخدام مكينة (CNC) التي سهلت عملية التنفيذ بدقة وجودة عالية وسرعه في التنفيذ .

ففي هذا البحث تتجاوز مرحلة الجانب النظري الي الجانب التطبيقي من خلال توظيف التكنولوجيا الرقمية في اعداد وتنفيذ الأعمال الفنية المجسمة .

ثانياً : الأطار النظري :

سوف تغطي الباحثة هذا الفصل بعدد من المباحث :

المبحث الأول : " التكنولوجيا الرقمية مفهومها وخصائصها "

المبحث الثاني : " تكنولوجيا الأدوات الرقمية وتقنياتها "

المبحث الثالث : " تكنولوجيا الخامات المستحدثةوطرق تشكيلها "

المبحث الرابع: " فن تصميم المجسمات الفنية "



المبحث الأول : " التكنولوجيا الرقمية مفهومها وخصائصها "

- مقدمة.
- مفهوم التكنولوجيا .
- تيارات فنية ارتبطت بالتكنولوجيا الرقمية .
- أهداف التكنولوجيا الرقمية .
- التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بالفن .



مقدمة :

لقـد لعبـت التكنولوجيـا دورا محوريـاً في تـاريخ البشريـة سـواء في النـواحي الإقتصادية والإجتماعية أو في التطور السياسي .

وقد خلق الله الإنسان واستخلفه على الأرض ، وهو يسعى منذ فجر التـاريخ الى تـوفير احتياجاته الضرورية والأساسية من طعام وكساء ومسكن .ومن الصفات التي حبـا الله بهـا الإنسان القدرة على التفكير والاختراع والإبداع .فاستطاع بفطرته استخدام بعض الأدوات والمعدات التي ساعدته على تحقيق أهدافه وتضمن له الحياة .

والمفهوم البسيط للتكنولوجيا هي كل ما صنعه الإنسان أوكل ما نتج عن فكـر الإنسـان سواء كان منتجا ماديا ، أو فكرة نظرية وهي نسق يضم استخدام الانتاجي ،فهـي تعـبر عـن الذكاء الإنساني وعن السعي اللامحدود للفهم والتواصل والتأقلم الحيوي مع الكون والبيئـة الإجتماعية والطبيعية.

وعلاقة التكنولوجيا بالفن والتصميم علاقة وثيقة فهي تعبر عن المعرفة التـي تتضـمنها التصميمات الفنية والطريقة والآلات التي تجعـل هـذا التصـميم ممكنـا ، ومجموعـة الطـرق والأساليب التي تخرج بالتصميم إلى حيز الوجود .

وقد شهد نهاية القرن التاسع وبداية القرن العشرين تقدما تكنولوجيا متسـارعاً في كافـة المجالات الفنية والمعرفية ، منذ بدايته والى وقتنا هذا وفي كافـة مجـالات الحيـاة بصـفة عامـة ومجال والفن والتصميم بصفة خاصة .

وواكب هذا التطور والتقدم التكنولوجي ظهور الإتجاهات الحديثة في التصميم الرقمـي لكي يتواكب مع هذا التطور بداية من الحداثة وما بعد الحداثة مرورا بالتكنولوجيا الرقميـة ، وبدأ واضحاً مدى تأثير الفكر التكنولوجي المتقدم لدى المصممين على توجهـات التصـميم وتحررهم من الأساليب التقليدية وقيود التصميم الكلاسيكي التقليدي .

فأصبح من المهم دراسة العلاقة بين الفكر التكنولوجي المتقدم واتجاهات التصميم الرقمي وكيف اثر كل منهما في الأخر للوصول الى أعمال فنية تحقق جميع القيم الفنية المرجوة منها مع الوصول الى أقصى درجات الجمال في آن واحد .

أولاً- مفهوم التكنولوجيا :

المفهوم الشائع لمصطلح التكنولوجيا هو استخدام الكمبيوتر وملحقاته والأجهزة الحديثة المتطورة ، و هذه النظرة محدودة الرؤية ، فالكمبيوتر نتيجة من نتائج التكنولوجيا ، بينما التكنولوجيا التي يقصدها هذا البحث هي طريقة للتفكير وحل المشكلات، وهى أسلوب التفكير الذي يوصل الفرد إلى النتائج المَرجُوَّة؛ أي: أنها وسيلة وليست نتيجة، وأنها طريقة للتفكير في استخدام المعارف والمعلومات والمهارات بهدف الوصول إلى نتائج لإشباع حاجة الإنسان وزيادة قدراته، لذا يرى أن التكنولوجيا تعني الاستخدام الأمثل للمعرفة العلمية وتطبيقاتها وتطويعها لخدمة الإنسان ورفاهيته.

ويُضيفُ (محمد سعيد ،٢٠٠١م): تُعتبَرُ كلمة (تكنولوجيا) من أكثر الكلمات التي نُردِّدُها أو نستمع إليها ربما كل يوم، وغالباً ما تُذكرُ هذه الكلمة في مجالس الحديث بقصد الإعجاب والتقدير أو الانبهار. (ص ٢٠)

وذكر(أنطونيوس كرم ، ١٩٨٢م): أن لفظ (تكنولوجيا) اكتسبَت الكثير مِن المطاطية وأصبح يعنِي أشياء مُختلَّة بل وفي أحيان كثيرة متناقضة حسب مُستخدِم اللفظ المذكور، كما اكتسبت كلمة (تكنولوجيا) قوة ميتافيزيقية متزايدة .

وأنّ أول معنى يطرأ على ذهن الإنسان حيث يحاول تعريف التكنولوجيا هو معنى التطبيق العملي ، فالعلم معرفة نظرية، والتكنولوجيا تطبيق لهذه المعرفة النظرية مجال العمل البشري .

أما المعنى الثاني الذي تثيرُه كلمة التكنولوجيا هو أنها وسيلة تُستخدَم في العمل البشري فمنذ أقدم عصور التاريخ البشري والإنسان يستخدم أدوات تساعده في عَمَلِهِ وهي أدوات تَستحقُّ اسم التكنولوجيا، فكل ما كان الإنسان يَستعينُ به للقيام بأعماله بالإضافة إلى

أعضائه وقُواه الجسدية يَستحِقُّ أن يُسمَّى تكنولوجيا . (ص٧)

ويَرَى (عبدُ العظيم الفرجاني ، ٢٠٠٢م) أنه ارتبط معنى التكنولوجيا عن طريق الخطأ لدى البعض بالأجهزة والأدوات التي ظهرت حديثاً ، وخاصة تلك الأدوات التي تعمل بالطاقة على اختلاف أنواعها، ولذلك فإنّ معنى التكنولوجيا لديهم يَنسحِبُ على الأدوات الحديثة مِن أصغر الأدوات الشخصية إلى أكبر معدات البناء والتنقيب عن المعادن وأمثالها فقط.

والخطأ هنا يَكْمُنُ في النظرة الضَّيِّقة للتكنولوجيا بحيث اقتصر معناها على الأجهزة فقط مع إغفال عملية التطبيق التي هي المهمة الرئيسية للتكنولوجيا ، ومِن ناحية أخرى فإن هذا المفهوم الضيِّق للتكنولوجيا انطلق من أنها عِلْم حديث، ظهر في القرن العشرين ، واعتبر هذا القرن هو وحده قرن التكنولوجيا ، بينما الواقع أن تكنولوجيا القرن العشرين ما هي إلّا مظهر لتكنولوجيا القرون السابقة، وأن ما وصل إليه التطبيق التكنولوجي في هذا القرن ما كان ليصل إلى هذا المستوى لولا أنه تطوّر لما سبقته من تكنولوجيا سابقة ، وعليه فإنَّ تكنولوجيا القرن العشرين هي حلقة في سلسلة تطوُّر التطبيق العملي في مختلَف الميادين، استفادت مما قبلها وستؤثِّر حَتماً فيما بعدها . (ص ٢٣).

وترى الباحثة التفاعل بين الثقافتين الفنية والتكنولوجية يؤدي إلي الإرتقاء بفن تصميم المجسمات الفنية إلي مرحلة التجريب حيث يصل به إلي التفكير الإبداعي والخروج به من نطاق النمطية من خلال ربطهم بالتكنولوجيا الرقمية .

فالتفاعل بين الجانبين أدى إلى ظهور تيارات جديدة في الفن الحديث في القرن العشرين تمثلت في تحقيق الإبداع والربط بين الفن والتكنولوجيا الرقمية ، فقد توغلت مع بعضهم في العصر الحالي وتعددت مصادر الفنون الرقمية بحيث شملت الكمبيوترات والآلآت التي أصبحت جزء لا يتجزأ من عمليات الإبداع الفني المرتبط بالتكنولوجيا الرقمية .

ولعله في بداية التفاعل بين التكنولوجيا الرقمية والفن كان من المتوقع أن تكون الإتجاهات الفنية الناتجة عن ذلك التفاعل متكاملة إلى حد ما مع الإتجاهات الفنية السابقة ، ولكن الوضع الحالي يقود إلى تفرد هذه الإتجاهات الفنية ذات الرابط التكنولوجي مما أدى

الى الخروج بفروع جديدة من الفنون التكنولوجية .

ويقول الناقد (ساموبل كون Samuel Koon ، ١٩٩٦)

" لقد أسهمت وسائل التقنية الحديثة في تغيير مفاهيمنا حول الفن إلى حد كبير فلم يعد الفنان اليوم يعتمد على قطعة قماش أو خشب يمرر عليها فرشاته ويسطر فوقها أفكاره وأحاسيسه بل إن مرسمه اليوم أيضاً هو عبارة عن " شاشة " عرض إلكترونية يقيم عليها مهرجانة التشكيلي ، إذ تتقلص مساحة الصورة التقليدية إلى معبر تمر من خلاله المرئيات في سياقات رقمية مختلفة " (ص٦٦)

فيرى (رمضان بسطويسي ،٢٠٠٠م) بأن التكنولوجيا الحديثة قد أضافت إمكانيات جديدة للإنسان لم تكن موجودة من قبل مما ضاعف من قدرة الإنسان علي الإبداع الفني وأضافت فنوناً جديدة مثل فن الكمبيوتر والفن الرقمي ، وأسهمت الأدوات الجديدة في إكتشاف صور و أشكال من الجمال ، بل وأدى هذا إلى استحداث قيم جمالية جديدة كالدقة precision والإنسيابية Fallowness والبساطة Simplicity وقيم جديدة ارتبطت بفنون الكمبيوتر وهي الرياضية Algorithmic والقيمة الاقتصادية Economic value (ص٢٥٦)

وقد أسهم هذا التحرر من القيم الجمالية القديمة إلي التحرر من كافة القيود المتوراثة عن أشكال الفنون السابقة ، وأدى هذا إلي ظهور رؤى جديدة للواقع والحياة وتأثر الفن العلم الحديث والتكنولوجيا ، مما غير من طبيعة الفنون المرئية بعد إضافة التكنولوجيا الرقمية بوصفها بعداً جديداً ، فأصبح المكان يفيض بالحركة وينطلق بالقوى والإمكانيات ، وأن أي تقدم تكنولوجي أصبح ينعكس مباشرة علي الإبداع الفني .

وترى الباحثة أن التكنولوجيا الرقمية لا تعادي الفن ولا تتناقض مع الإبداع الذاتي للفنان المعاصر وإنما هي وسيلة لتحقيق ذلك الإبداع ، فالمعاصرة هي استخدام التكنولوجيا الرقمية في العمل الفني أضافه إلى البعد المادي والفكري الفلسفي .

وعلية فقد أصبحت التكنولوجيا الرقمية وتقنياتها المتنوعة تستحوذ على اهتمام فناني الرسم والتصميم حول العالم بما تمكنهم من إنتاج أعمال فنية ذات صفات جمالية لم تكن

معروفـة مـن قبـل ، وقـد أدى التجريـب والمثـابرة المسـتمرة إلى تطـور طبيعـة اسـتخدام التكنولوجيا الرقمية في العمل الفني حيث اسـتطاع الكمبيـوتر عـلي سـبيل المثـال أن يقـدم إمكانيات تقنية عالية بدءاً بالتصميم وانتهاء بالتنفيـذ ، فقـد لاقـت الأعـمال الفنيـة المنتجـة بواسطة الكمبيوتر رواجاً في مختلف دول العالم .

ثانياً- تيارات فنية ارتبطت بالتكنولوجيا الرقمية :

أبرز الإتجاهات والتيارات الفنية التي ظهرت وارتبطت بالتكنولوجيا الرقمية كـما ذكرتها (شيرين الحرازي ،٢٠٠٧م) هي :-

١ . فن الكمبيوتر Computer Art:

لقد كانت البدايات الأولى لاستخدام الكمبيـوتر في مجـال الفنـون في العـام ١٩٦٠م ، ففـي منتصف الستينات اتجه العديد من الفنانين نحو الاهتمام بالنشاطات الإبداعية المتعلقة بـالفن والتقنية ، حيث كان الاهتمام بهذا المجال من قبل مقتصراً على العلـماء والمهندسـين ولم تخـرج التكنولوجيا الحديثة للعامة وذلك لعدة أسباب منها:

١ . أن الحاسبات الكبرى كانت هي النوع الوحيد المتوفر آنذاك ولم تكن متاحـة إلا لمجموعـة قليلة من العلماء في مجال الصناعة والمختبرات والأبحاث العلمية فقط.

٢ . عدم توفر البرامج المختلفة كما هي الآن ، حيث كانت خبرة البرمجة العلمية مقتصرة عـلى المهندسين والعلماء.

٣. كانت عملية الإنتاج الفني بالكمبيوتر ذات طبيعة هندسية جداً والتي لم تكن تلائم اتجـاه الفنانين في ذلك الوقت.

٤ . كان المجتمع الفني متردداً في اعتبار الشكل الفني الجديد لفـن الكمبيـوتر يـدخل ضـمن قائمة الفنون التشكيلية.

ولهذه الأسباب جميعاً بدأ التعاون بين الفنانين والعلماء لظهور هذا الفن الجديد والـذي أثمـر

عن نتائج مبشرة للفن في مجال التكنولوجيا والتقنية الرقمية.

وقد كانت المحاولات الأولى عبارة عن تشفيرات قام بها المبرمجون في صور وأرقام تعتمد على الصيغة الرياضية حتى يستطيع الكمبيوتر التعامل معها ثم يترجمها في صورة أشكال وخطوط .

وقد أقيم أول معرضين فنيين لفن الكمبيوتر في مكانين مختلفين في نفس العام ١٩٦٥م ، حيث كان الأول في (جاليري وايز Gallery Wise) بمدينة نيويورك ، والثاني في (شتوتغارد Stuttgart) بألمانيا والذي تم تنظيمهما من قبل العلماء والذين دعوا أنفسهم بأنهم فنانون في ذلك الوقت.

وكان ذلك من الأحداث الهامة في تاريخ فن الكمبيوتر حيث تم التعرف على هذا الفن وتصنيف الأعمال الفنية المنتجة بواسطته كشكل فني مقبول.

ومن بين التجارب الهامة المؤرخة في ذلك المجال ما قام به مايكل نول Mickel Noll والذي أنتج أولى أعماله الإلكترونية في العام ١٩٦٢م بينما كان يعمل في مختبر "بيل Bill" في نيوجيرسي ، وفي تجاربه المبكرة نفذ نول عدة أنماط فنية مولدة بالحاسوب ، فكانت أعماله المولدة بالكمبيوتر أولى التجارب الفنية التي استعملت الكمبيوتر لخلق صورة متحركة من أرقام ، حيث كانت تلك الأعمال الفنية الأولى مبتكرة جداً ومهدت الطريق للعديد من الفنانين لإتباع خطاه في هذا المجال ، وقد صرح عن فنه بقوله:

" إن الفن الحقيقي للكمبيوتر يمكن في برامج توليد الصورة وليس فيما ينتجه الكمبيوتر من أشكال مادية "(ص ١١١).

وتعد أعماله الفنية المعروضة ضمن المجموعة الدائمة لمتحف الفن الحديث ، وفي متحف لوس أنجليس للفنون ومعرض " يو اس سي فيشر USC Fisher " وكذلك أكاديمية الصور المتحركة للفنون والعلوم شاهداً تاريخياً على إبداعات الفن في مجال الكمبيوتر.

وفي العام ١٩٦٧م أسس الفنان " بلي كلوفر Billy Kluver " وروبرت راشنبرج Robert

Rauscjhenberg " كياناً رسمياً لتطوير التعاون بين الفنانين والمهندسين وأسمياه جماعة " التجريب في الفن والتقنية Experiments in Art and Technology – EAT " وكانت لهذه المنظمة أهمية كبيرة جداً في تحديد نقاط الالتقاء بين الفنان والكمبيوتر ، حيث خلقت هذه المنظمة الجو الملائم والبيئة المناسبة التي شجعت الإبداعات الفنية الهامة ، وضمت أيضاً التعاون الفني بين الفنانين أمثال " آندي وارهول Andy Warhol " و " روبرت راشنبرج Robert Rauscjhenberg " و " جون كيج John Cage " و " جاسبر جونز Jasper Johns " وقد دعمت هذه المنظمة مختبرات بيل العلمية.

وقد ذكرت (إيمان حمدي ، ١٩٩٦م) ظهور جماعات فنية أخرى عنيت بفن الكمبيوتر كجماعة اليابانيين لتقنية الكمبيوتر The Japanese Computer Technique " والتي عرفت بـ (CTG) والتي أسهمت كثيراً في إعادة تشكيل الفن المرئي وفتحت آفاق جديدة للتعبير الفني من خلال الكمبيوتر وانطلقت بأفكار مغايره لمفهوم التعبير الفني المعاصر. (١٧)

وتتالت التطورات بين مجال الفن والكمبيوتر ، وكان من أهم المعارض الفنية التي جسدت ذلك التداخل الفني التكنولوجي معرض " Cybernetic Serendipity " والتي تم في العام ١٩٦٨م في معهد الفنون المعاصرة في لندن ، والذي تم تنظيمه من قبل " جاسيا ريتشارت Jasia Rechart " وتضمن المعرض أغلب ممارسي فن الكمبيوتر في ذلك الوقت أمثال مايكل نول Michael Noll ، نام جون بيك Nam June Paik " فريدر نيك Frieder Nike ، جون ويتني John Whitney ، جون كيج John Cage وآخرون.

وبالرغم من أنه لم يكن المعرض الأول لفن الكمبيوتر ولكنه كان الحدث الأهم في التعريف بهذا الوسط الجديد في الفن التشكيلي ، وقد استمر العرض لمدة شهرين متتاليين وضم ٣٢٥ فناناً من حول العالم عرضوا آخر ما توصلوا إليه في رسومات الكمبيوتر ، كذلك ضم أولى أعمال النحت بالكمبيوتر وقد كان المعرض الأول من نوعه في بريطانيا.

ولم يمض وقت طويل حتى ظهرت البرامج الفنية ، والتي سمحت للفنان بالتعامل مع ذلك الجهاز من خلال الفأرة أو لوحة الرسم الجرافيكي وسهلت له المهمة ، ومن ثم تطورت

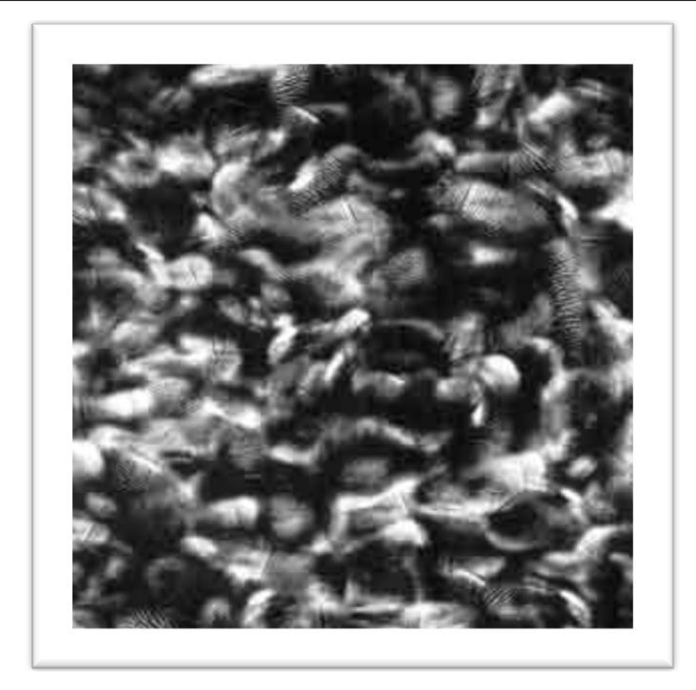
طرق استعمال الكمبيوتر في مجال الرسم والتصوير حتى ظهرت الماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية التي مكنت الفنان من إدخال الصور على جهاز الكمبيوتر وإجراء التعديلات على الخواص الشكلية للعناصر الفنية من خلال إمكانيات تغير الشكل أو الهيئة وكذلك الألوان وكذلك إمكانيات الحذف والإضافة والتحكم في زوايا الرؤية وتراكيب المفردات وكذلك في درجة العمق والفراغ والأبعاد المختلفة وفي كمية الضوء والظلال الساقطة على سطح العمل الفني.

وتري الباحثة أنه قد بدأ الكمبيوتر يحتل مكانة الصدارة في حقل الفنون التشكيلية ، وبما أنه لم يعد وقفاً على المتخصصين في مجالاته من طلاب الجامعات والمعاهد الفنية ، وبسبب اتساع نطاق استخدامه فقد دخل مجال الفنون بقوة وقام الكثير من الفنانين بدراسات عديدة في مجال تكنولوجيا الكمبيوتر ، وقاموا بمحاولات عديدة لدمج الفن مع الآلة وللتغلب على المتغيرات التي قد تحدث لطرق التعبير الفني جراء استخدام هذه التكنولوجيا الحديثة.

إن دخول الكمبيوتر في مجال التصميم والتنفيذ عمل على تغير رؤية الفنان الحديث للكثير من المفاهيم في شكل العمل الفني ، وبالتالي تغيرت طرق التعبير الفني لارتباطها بهذه الأداة الحديثة ، فأصبح الفنان لا يهتم فقط بالنواحي التشكيلية في العمل الفني وإنما تطرق أيضاً للمفاهيم التكنولوجية الرقمية وطرق أدائها حتى يستطيع أن يطوع الكمبيوتر بالشكل الذي يريد التعبير والابتكار لدى مستخدمه.

وتؤكد " جان لورانس Jann Lawrence " بأن الكمبيوتر في مجال الفنون يمكن أن يعطي نتائج مذهلة ويفتح آفاق جديدة من الإبداع والابتكار لدى مستخدمه. (١٦)

وتبعاً لتعدد تلك الآراء ظهرت العديد من الاتجاهات الحديثة في التعبير الفني في نهايات القرن العشرين وبدايات القرن الواحد والعشرين في مجال الكمبيوتر . وتحصر الباحثة فيما يلي أبرز طرق التعبير الفني لهذه الاتجاهات الحديثة:



لوحة (١) دانييل كانوجر Daniel Canogar
http://www.danielcanogar.com

١- **أسلوب التصوير الرقمي Digital Imaging** وفي هذا الأسلوب قام الفنانون باستخدام الكمبيوتر كأداة رقمية سواء في بناء أعمال فنية أو إدخال صور رقمية على الكمبيوتر ومن ثم إجراء التعديلات على الخواص الشكلية لها ، ويتم بعد ذلك طباعة هذه الأعمال بالطرق التقليدية عن طريق مخرجات الكمبيوتر من طابعات أو رواسم. ومن هؤلاء الفنانين الفنان الأسباني (دانييل كانوجر Daniel Canogar) والذي استخدم الكمبيوتر كأداة للتصوير الرقمي على طريقة الكولاج مستخدماً صور فوتوغرافية لأجزاء من الجسم البشري كمفردة تشكيلية في تداخل وتراكب مع إضافة حس فني متميز بالتركيز على عنصر الملمس وعلى التكررات المتجاورة ، لإنتاج مجموعة من أعمال الكمبيوتر الرقمية والتي تميزت بالتقنية العالية والحس الفني المعبر . شكل(١)



لوحة (٢) كريس فنلي **Chris Finely**
http://www.renabranstengallery.com/Finley_GGPW2_lrg.html

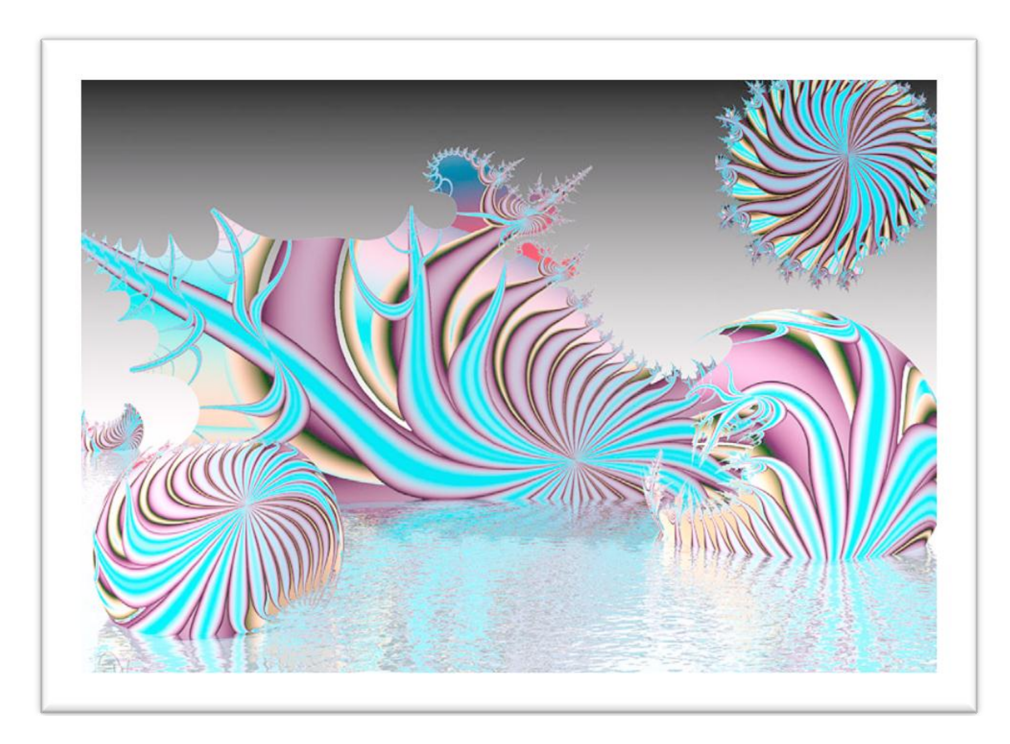
٢ – أسلوب الدمج بين تقنيتي التصوير الزيتي والتصوير الفوتغرافي حين قامت الفنانة (كايسي ويليامز Casey Williams) في خلق جو من التجريد والابتكار على شاشة الكمبيوتر ، ومن ثم إخراج ذلك التكوين على قماش التصوير (الكنفس) باستخدام طابعات مخصصة لذلك ، فجاءت أعمالها الفنية متكاملة من ناحية التكوين والأداء والتقنية.

واعتمد بعض الفنانين على أسلوب التكوين الرقمي Digital Compostion مثل الفنان (كريس فنلي Chris Finely) والذي ابتكر مفردات رقمية لأعماله التصويرية بالتركيز على عناصر التكوين من لون وخط وشكل والتي تم إعدادها باستخدام الكمبيوتر ، ومن ثم قام الفنان بإعادة صياغة لتلك الأشكال من خلال أدوات التصوير التقليدية على قماش الرسم (الكنفس) ليكون الكمبيوتر بمثابة أداة مساعدة له. شكل (٢)



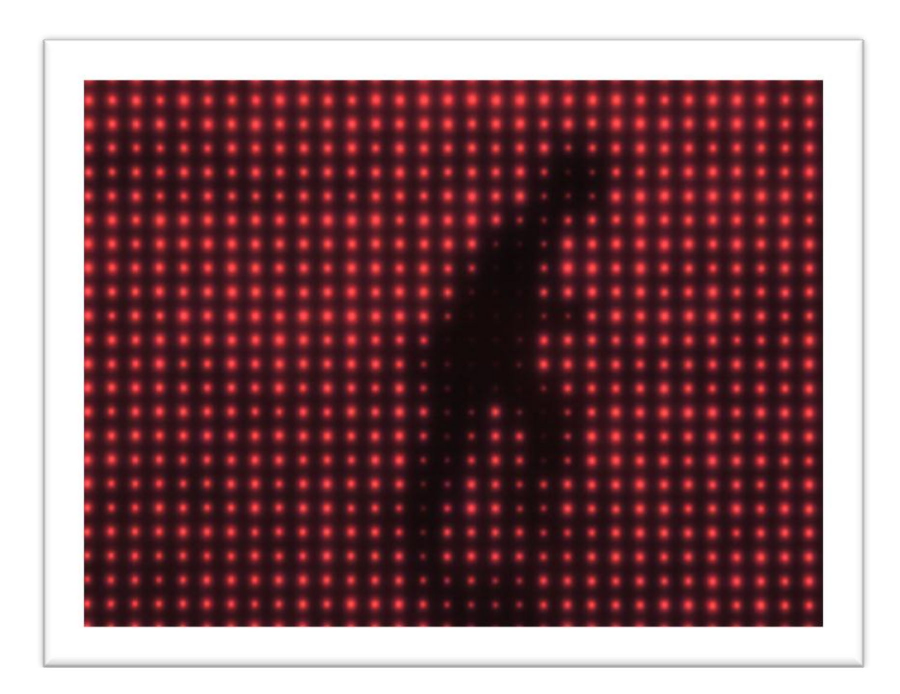
لوحة (٣) ديتير هوبير **Dieter Huber**
www.dieter-huber.com/

٣- أسلوب توليد الصور Image Generation ويتم من خلال برامج معينة تسمح للفنان أن يخرج الصور طبقاً لمعادلات رياضية من خلال رسومات بيانية غاية في التعقيد بحيث يقوم الفنان بتوليد أشكال فنية في هيئة مناظر طبيعية تحاكي الطبيعة والواقع ، وممن استخدموا هذا الأسلوب الفنان النمساوي (ديتير هوبير Dieter Huber) حيث قام الفنان بدمج الصور الطبيعية مع التكنولوجيا الرقمية لخلق صورة فنية تمثل الطبيعة وتظهر وكأنها صورة طبق الأصل من الواقع ، وهي في الحقيقة عبارة عن تراكيب مصطنعة من قبل الكمبيوتر.



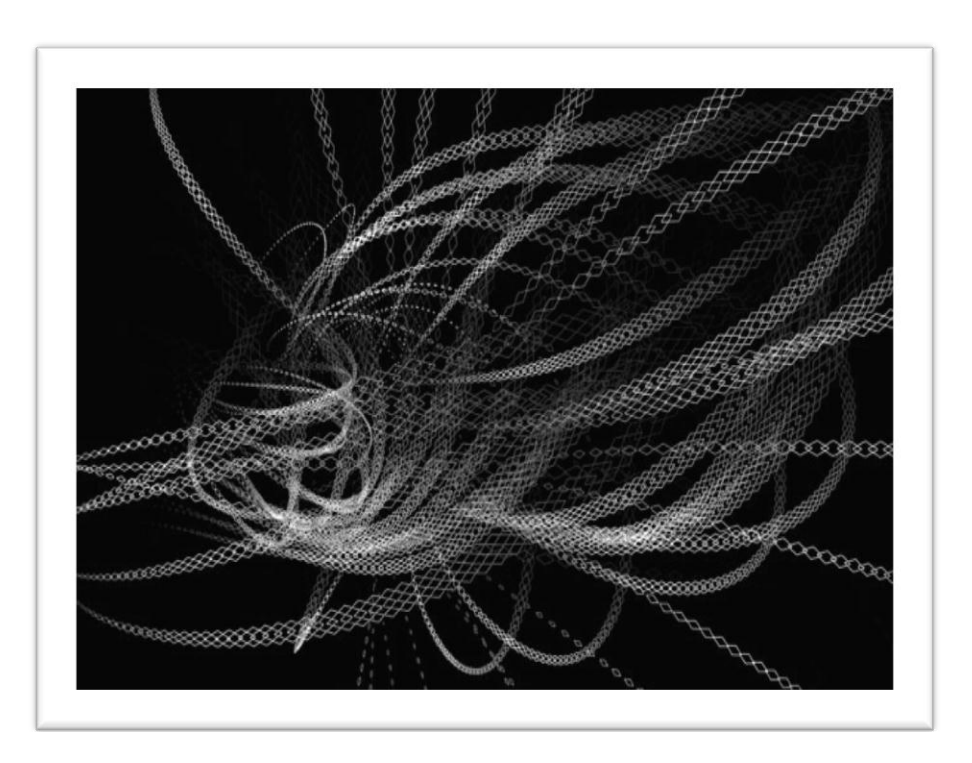
لوحة (٤) ريكو واك **Rico Wack**
http://www.wack.ch/frac/gallery61.html

٤ - **أسلوب تجزئة العناصر Fractals** حيث هنالك فئة من الفنانين تعمقوا في إبراز الدور الإبداعي من خلال توظيف الكمبيوتر والظهور بما يسمى فن الحلزونيات ، وفيه تجزأ العناصر ذات البعدين إلى عدد غير محدود من الأبعاد بحيث تخلق تراكيب وأشكال فنية غاية في التعقيد ، وتتم من خلال برامج خاصة بتلك النوعية من الأعمال الفنية وبالتالي يستطيع الفنان أن يخرج بعناصر شبيهة بتلك الأشكال العضوية الموجودة في الطبيعة ، ومن الفنانين الذين استخدموا هذا الاتجاه في التعبير الفنان المكسيكي (ريكو واك Rico Wack) حيث عالج الفنان لوحته من خلال العديد من البرامج المتنوعة وباستخدام العديد من الفلاتر ليظهر عمله الفني. الشكل (٤).



لوحة (٥)جيم كامبابيل **Jim Campbell**
http://www.jimcampbell.tv

٥- أسلوب الكمبيوتر كوسيط Computer as a Medium ومن الفنانين مـن اسـتخدموا لما وجدوا فيه من قدرات لا محدودة كوسيط في عملية الإبداع ، وذلك من خلال إضافة بعـد جديد لأعمال فن الكمبيوتر سواء من ناحية الإنتاج أو العرض مثل ما قام بـه الفنـان (جـيم كامبابيل Jim Campbell) بإنتاج عمل فني ديناميكي ربط فيه بين الضوء واللون والزمن من خلال الكمبيوتر وذلك عن طريق عرض عمل فني مبرمج على الفيـديو لأنـاس يمشـون في الفضاء علي وشك الدخول فيه في عرض جديد بواسطة استخدام الضوء الأحمر والذي يـتم التحكم فيه من خلال الموجات الإلكترومغناطيسية. شكل(٥)



لوحة (٦)جولان ليفين **Golan Levin**
http://www.flong.com/

٦- **أسلوب فن البرمجيات Software Art** وهي طريقة جديدة في بناء وعرض الأعمال الفنية المنتجة من خلال الكمبيوتر وهي تعتمد على برامج فنية يقوم بكتابتها الفنان لإبداع هذه الأعمال ، ثم تعرض هذه الأشكال على شاشات الكمبيوتر بشكل مستمر ومتحرك بحيث تتوالد الأشكال على شاشة العرض بحيث تتغير وتتحول إلى أشكال جديدة وهكذا تعرض في شكل حركة مستمرة دون توقف ، وللاحتفاظ بنسخة من هذه الأعمال للمشاهد حرية اختيار اللقطة الفنية التي تعجبه ومن ثم تطبع ويحتفظ بها ومنها أعمال الفنان (جولان ليفين Golan Levin). الشكل (٦)

ومن خلال استعراضنا لهذه الأعمال المتميزة لفنون الكمبيوتر يتضح لنا مدى التغيير الحاصل لجوانب الرؤية الفنية والتعبير الفني في القرن الواحد والعشرين ، ويظهر لنا مدى إمكانية استخدام الكمبيوتر واستغلال قدراته في إنتاج أعمال فنية حديثة ذات جانب جمالي

وتعبيري يفصح عن مفاهيم عصرية متطورة تدل على قدرات الفنانين اللامحدودة في استغلال التكنولوجيا العلمية في إبراز جوانب جديدة في التعبير الفني.

ويمكن تلخيص مراحل التطور التاريخي لفن الكمبيوتر في القرن العشرين حسب التسلسل التالي:

- في العام ١٩٥٠م: ظهرت أول لوحة فن رقمي واليت سميت " أوسيلون Oscillon" على يد الأمريكي " بن لوبوسكي Bin Lobosky " وتألفت من خطوط متموجنة تصدر من أنبوب الكاثود في التلفزيون وتتغير حركة هذه الخطوط بناءاً على برنامج صممه " لوبوسكي " على الكمبيوتر التوافقي.
- ١٩٥٧م: ظهرت أول صورة مصنعة بالكمبيوتر في أمريكا ، فقد استخدام " جون هويتني John Howetny " الكمبيوتر التوافقي في صنع فيلم حركي.
- ١٩٦٣م: صنع " إدوارد زاييك Edward Zaeek " أول فيلم مصنع كلياً بواسطة الكمبيوتر ، كذلك أقيمت أول مسابقة لفن الكمبيوتر.
- ١٩٦٥م: أقيم أول معرض لفن الكمبيوتر في مدينة " شتوتغارت " بألمانيا ، تلاه معرض مماثل في مدينة نيويورك.
- ١٩٧١م: أنشئ أول متحف لفن الكمبيوتر في باريس.
- ١٩٧٤م: ظهر فن " الحلزونيات Fractal " على يد " بينوا مانديلبورت Penwa Mandelport " في مختبر شركة IBM.
- ١٩٨٠م: ظهر أول برنامج للرسم على الكمبيوتر باسم " باينت بوكس .
- ١٩٨٦م: ظهر أول برنامج للفوتوشوب.
- ١٩٩٤م: بدايات الإنترنت على الكمبيوتر من خلال برنامج التصفح " موزاييك "

٢. الفن الرقمي Digital Art :

مع نهاية العام ١٩٦٠م وبدايات ١٩٧٠م ظهر الفن الرقمي Digital Art كامتداد لفن الكمبيوتر وكاتجاه فني حديث يمثل المعاصرة في السبعينات ، وجاءت الانطلاقة للفن الرقمي نتيجة لانتشار الكمبيوترات وتوفرها لدى الجميع بالإضافة إلى توفر البرامج الفنية وأجهزة الفيديو والكاميرات الرقمية والتي هي جميعاً وسائط مكونة للفن الرقمي.

ويعرف الفن الرقمي بأنه الاسم الذي يطلق على الاتجاه الفني التشكيلي الذي يستخدم تقنية الكمبيوتر والمؤثرات المتطورة لبرامج الكمبيوتر كالصوت والضوء في إنتاج أعمال تكنولوجية حديثة.

وقد ظلت التطورات العلمية لهذه الأدوات الرقمية تزداد مع نهاية القرن العشرين وأصبح الفن الرقمي يمكن أن يدمج وينتج من أشكال الفن العديدة كالتصوير الزيتي ، الأفلام التصوير الفوتوغرافي ، فن الفيديو ، فن التجهيز في الفراغ ، النحت ، الصورة المتحركة الموسيقى.

والفن الرقمي يتم إنتاجه من خلال طرق عدة وهي:

١ . ابتكار أعمال رقمية من الأشكال المجردة أو الرمزية ضمن المعالجات الفنية التي يقوم بها الفنان باستخدام الكمبيوتر أو عن طريق إدخال الصورة والتلاعب بالأشكال بحيث تظهر أو تتداخل أو تتراكب أو تختفي وثم عرضها على شاشات الفيديو.

٢. يتضمن الفن الرقمي الأعمال التي تنتج خصيصاً لتظهر على الشبكة العالمية (الإنترنت).

٣. يمكن إنتاج النحت من خلال الفن الرقمي عن طريق طبع الأشكال الثلاثية الأبعاد من نماذج مصممة من قبل الكمبيوتر.

وهذا تتنوع أعمال الفن الرقمي من تحويل صور الفيديو كما في أعمال (جيرمي بليك Germy

Blake) إلى الصورة المعدلة بالكمبيوتر كما عند (كارل فدجش Carl Fudges) إلى الطباعة بالشاشة للأشكال الهندسية المتحركة عند (جون سايمون Johnn Simon) وكذلك العالم السمعي البصري للفنانة (جانيت كاردف Janet Cardiff) والعديد من الفنانين الذين اشتركوا في هذا الاتجاه الفني كلاً منهم حسب اتجاهه أو نظرته الخاصة إلى الإمكانيات اللانهائية التي يقدمها الفن الرقمي.

وقد أصبح الفن الرقمي اليوم بالارتباط مع الوسائط الجديدة يستطيع إبداع تجارب فنية عديدة تتضمن الصور الثابتة ، الصور المجسمة ، صور الهولوجرافي ، الصور المتحركة ثلاثية الأبعاد ، الصور المتحركة ذات البعد الرابع ، العروض التجسيمية التفاعلية وأدوات مساهمة وذلك كله نتيجة للبحث والتجريب في فن الكمبيوتر والذي بدأ منذ الستينات.



٣. فن الفيديو VIDEO ART :

ظهر فن الفيديو كاتجاه جديد في العام ١٩٦٠م ، وهو فن يعتمد على الإحساسات الفيزيائية والتي أنتجتها التكنولوجيا الحديثة من خلال استخدام التلفزيون كأداة لعرض الصور الملونة إلكترونياً.

وعند الرجوع إلى بدايات فن الفيديو نجد أنها تعود إلى القرن الثامن عشر ، عندما تم اكتشاف أنبوب أشعة القطب السالب والإلكترون وذلك في العام ١٨٩٧م ، والذي كان بمثابة النواة لاستخدام الإلكترون في بث الصور.

وتطورت الاكتشافات العلمية في هذا المجال حتى العام ١٩٥١م حيث أصبح بالإمكان تسجيل الصورة بالإضافة إلى الصوت على شريط مغناطيسي يسمى (Ampex 2).

ومع بدايات العام ١٩٦٣م كان الفنان " نام بيك Nam Pick " أول من استخدم أجهزة التلفزيون كعناصر إدخال وعرض لفن الفيديو.

وكان التطور الأهم لفن الفيديو بعد ظهور جهاز (سوني بورتباك Sony Port back) والذي ظهر في العام ١٩٦٥م ، هذا الجهاز الذي سمح للفنانين بإنتاج ومعالجة وتسجيل الصور والأصوات إلكترونياً وفي أقل تكلفة ممكنة نظراً لسهولة استخدامه ورخص ثمنه.

وفي العام ١٩٧٣م أنشيء أول مؤتمر لفن الفيديو والذي عرف " بمؤتمر ماتريكس الدولي للفيديو " وقد سيطرت شركة " هاليفاكس Halifax " في كندا في السبعينات على فن الفيديو ووجهته نحو الحداثة وارتباطه بالفنون البصرية.

أما في الثمانينات فقد اتجه فنانو الفيديو إلى اكتشاف الذات وتمثيلها واتجهوا نحو القضايا الاجتماعية والسياسية.

ويرتبط فن الفيدو بأجهزة الأعلام المتنوعة ، وبالاتصالات وأيضاً بنظريات المعلومات ويعتبر التلفزيون العامل الأهم في فن الفيديو والذي يوصل هذا الفن مباشرة إلى الجمهور ، ويعتمد هذا الفن على الصور المتحركة بالإضافة إلى البيانات السمعية ، والوسيط الذي يتم

تخزين عليه هذه البيانات متغير ويعتمد على نظرة الفنان وأسلوبه ، فبعض الفنانين يستخدم شريط مغناطيسي والبعض الآخر يستخدم القرص الصلب CD-Rom الموجود على جهاز الكمبيوتر والذي يتطلب خبرة إلكترونية وتقنية عالية ، والجانب الأهم لفن الفيديو هو تعامله مع جماليات الصورة الإلكترونية.

وتأخذ مواضيع فن الفيديو اتجاهات عدة بين الفنانين:

١. فالبعض يمزج بين المواضيع الاجتماعية والسياسية كما في أعمال " بول وونج Paul Wong " و " كيت كريج Kate Craig " و " سارة دايموند Sara Diamond " حيث استخدم الفنانين الفيديو لتوثيق الأحداث والسلوك والحركات الاجتماعية.

٢. والبعض استخدامه لاكتشاف الطبيعة الإلكترونية واستغلالها في إنتاج صور الفيديو ، أو في معالجات تأليف الصور من خلال الصور الملونة إلكترونياً ، ومن بين هؤلاء الفنانين " جين بيير Jean Pear " و " ايرنست جوسيلا Earnest Gossella ".

٣. واتجه بعض الفنانين إلى إنتاج أشرطة فيديو احتوت على مشاهد وصور إلكترونية والتي صممت لتوليد الأشكال والتي كونت المحتوى البصري للشريط ، كما في أعمال الفنان " نام بيك Nam Pick " .

٤. في حين اشتغل بعض الفنانين على العلاقة بين الصوت والصورة الإلكترونية ، واستخدموا لذلك الغرض أجهزة إلكترونية عديدة مثل جهاز التسجيل الصوتي والفيديو والتي من خلاله إنتاج مجموعة من الأعمال الفنية ذات الطابع المجرد.

٥. والبعض استخدام الأدوات الكهرومغناطيسية بالاعتماد على أنبوب القطب السالب ومغايراته.

٦. أما الاتجاهات الجديدة لفن الفيديو والتي ظهرت في التسعينات هي دمج تكنولوجيا الكمبيوتر مع فن الفيديو عن طريق تحوير الصور الإلكترونية من خلال الكمبيوتر وإدخال الصور والرسومات عليه ثم إعادة عرضها بعد إدخال التعديلات التكنولوجية عليها.

وقد أصبح فن الفيديو في الوقت الراهن يقترب ضمن سياق ما يعرف بفن الإعلام Media Art ، الفن الذي يستخدم تقنيات الاتصال الحديثة لينتج أعمال فنية من خلالها وبمساعدة التقنية الرقمية ، كما في أعمال الفنان " ريتشارد دافيس Richard Davis " عندما دعا المشاهد إلى أن يكون جزء من العمل الفني من خلال وضع قبعة وسترة خاصة موصلة بأجهزة حساسة لينتقل بذلك المشاهد إلى رحلة للعالم الافتراضي والشاعري عن طريق الذبذبات التي تنتجها تلك الأجهزة الموصلة بالمشاهد.

وهكذا أصبح فن الفيديو شكلاً من أشكال الفنون يتفاعل من خلاله فنانوه بشكل مستمر مع أنواع التكنولوجيا الجديدة ، وعلى هذا الأساس فإن فناني الفيديو اتجهوا إلى الصورة التلفزيونية التي توفر إمكانية مشاهدتها لأعداد متزايدة من مختلف أنحاء العالم .



٤ . الهولوجرافي Holographiy (الرسالة الكلية):

إن كلمة هولوجرافي ترجع إلى الأصل اليوناني ، فاللفظ " هولوس Holos " باليونـاني معنـاه الكل ، أما " جرافي أو جراما Grama " فمعناه الرسالة.

وهكذا تفسر كلمة هولوجرافي على أنها الصورة الكلية المرسلة أو الصـورة المجسـمة ، وهـو من الأساليب التكنولوجية الحديثـة والتـي اسـتخدمت في بدايـة السـبعينات لنقـل الصـور بشكل مجسم ، وهذه هي السمة الأكثر أهمية للهولوجرافي في ارتباطـه بمجـال الفنـون وهـو القدرة على إعادة بث الضوء كمادة ظاهرة مجسمة.

وبما أن الضوء هو العنصر الأساسي للإبصار ، من هذا المنطلق أدرك الفنانين التأثير البصري للهولوجرام واتجهوا إلى التركيز على قدرات الضوء اللامحدودة.

والهولوجرافي أسلوب قوي للتأثير على الإدراك الحسي الإنساني ، وفي تصور بعـض الفنـانين فهو مخرج للمشكلات النظرية أو التصويرية التي تحدثها الوسائط التشكيلية الأخـرى ، أمـا البعض الآخر يراه الوسيط المناسب للزمن المناسب أي زمن ما بعد الحداثة وآخرون يجـدوا فيه الحل الأمثل لإنتاج شكل فني مؤقت بعيد عن صلابة الوسائط التشكيلية الأخرى.

وللتعرف على الهولوجرافي بصورة أوضح يجب التعرض لنبذة تاريخية عن اكتشافه وظهـوره ، فترجع جذور الهولوجرافي إلى العـام ١٩٦٠م عنـدما اكتشـف العـالم البريطـاني الهنغـاري الأصل (دنيس جابور Dines Gabor) الهولوجراف خلال عملية لتحسـين وضـوح المجهـر بشكل أكبر وأفضل.

وفي البداية كان مصباح قوس الزئبق هو المصدر الوحيد للهولوجرام ، وحتى العام ١٩٦٠م تم اكتشاف الليزر الذي أدى إلى تحسين صور الهولوجرافي حيث أصبحت الإضـاءة بفضـله أكثر حدة وصفاءاً مما ساعد على تطبيق تقنية الهولوجرافي في السنوات العشرـ التاليـة بشـكل أكبر وأفضل.

وفي أواخر الستينات خرج الهولوجرافي من حيـز التجـارب إلى جمهـور العامـة عنـدما أقـيم

معرض (آن أربور Ann Arbor) في العام ١٩٦٧ كأولى العروض التـي قـدمت الهولـوجرافي للجمهور ليتعرف عليه.

وفي نفس العام قـام (لاي سـيبريت Lay Sprite) باسـتخدام إضـاءة الليـزر لعـرض صـورة لإنسان بطريقة الهولوجرافي حيث جاءت الصورة مطابقة للأصل في منتهى البراعة مـع أنهـا صورة وهمية.

وكان الاكتشاف الأهم في مجال الهولوجرافي في العام ١٩٦٨م عندما تمكن (د. ستيفن بينتـون Steven Benton) من إرسال الهولوجرافي باستخدام الضـوء الأبـيض العـادي الأمـر الـذي مكن من رؤية صور الهولوجرافي في الإضاءة العادية مما خلق صور ملونة بألوان قوس قـزح المكونة من ألوان الطيف السبعة والتي صنعت الضوء الأبيض ، مم جـذب الفـانين إلى هـذه التقنية ، وأخذ الهولوجرافي مكانة بين الوسائط التشكيلية الأخرى.

وقد أقيم أول معـرض فنـي للهولـوجرافي في أكاديميـة " كـرانبروك Kranbrock " للفـن في ميتشغان بأمريكا في العام ١٩٦٨م والثاني في كلية فينش vinch بنيويـورك في العـام ١٩٧٠م والذي جذب انتباه الإعلام والجمهور لهذا الفن الجديد.

وهكذا فقـد تـم إنشـاء أول مدرسـة للهولـوجرافي في العـام ١٩٧١م في سـان فرانسيسـكو بأمريكا ، حيث قامت المدرسـة بتعلـيم أسـاليب اسـتخدام الهولـوجرافي للعلـماء والفنـانين المختصين بهذا المجال ، وفي نفس العام ١٩٧١م حصل د. دنـيس جـابور عـلى جـائزة نوبـل للفيزياء لاكتشافه الهولوجرافي في العام ١٩٧٤م.

وما يقوم به الهولوجرام هو أنه يفتح فرص جديدة لإعطاء تصريحات فنية أصلية ويأخذنا إلى عصر جديد من الإلكترونيات ، وهو عصر الضوء ، ففلسفة الهولوجرافي تعمـد إلى تسـجيل الأجسام المغيبة ، وتجعل من الشيء المرئي مخفي ، وتجعل من الأجسام الصلبة شفافة.

ويشـترك الهولـوجرافي مـع الوسـائط التشـكيلية الأخـرى في عـدة خصـائص فمـن ناحيـة التصنيف التقليدي يمكن اعتباره امتداداً لفن التصوير وكذلك النحت وحيـث أنـه يسـجل الأشكال المجسمة ثلاثية الأبعاد على سطح ذو بعدين.

ويمكن أن نجد جذور الهولوجرافي موجودة في أعمال فناني القرون السابقة أمثال ليوناردو دافنشي_ Leonardo Deviancy ، رامبراندت Rembrandt ، وليام بليك William Blake ، وكذلك عند أعمال الفنانين التكعيبيين والمتفوقين وكذلك التعبيريين والرابط هو استخدام هؤلاء لنظام التصوير ثلاثي الأبعاد حسب اتجاه كلاً منهم. ومن أبرز الفنانين التصويرين الذين استخدماو الهولوجرافي هو الفنان السريالي سلفادور دالي Dali Salvador والذي شد الانتباه للهولوجرافي عندما استخدامه في معرض فني في صالة (كوندلر Condler) للعرض في نيويورك.

واستخدم الهولوجرافي في مجال الفنون يتم من خلال عدة طرق أبرزها:

- استعمال الهولوجرافي على شكل شعاع واحد مستقل أو من خلال تعدد الألوان والمخرجات ، أو بشكل تصوير مجسم أو إعادة توليد وإظهار الأشكال من قبل الكمبيوتر. كما في الشكل (٧)
- ويستخدم بعض الفنانين التقنيات البسيطة في حين يعمد البعض الآخر إلى التقنيات العالية المتطورة لينتج من خلالها أعمالاً فنية أكثر تطوراً ودقة.
- ويمكن إنتاج أعمال تنتمي لاتجاهات فنية متنوعة من خلاله كالفن البدائي أو التجريدي أو الرمزي أو دمج أسلوبين أو أكثر في وقت واحد.
- في حين يقوم بعض من الفنانين بتنفيذ بعضاً من الأساليب الفنية الأخرى عن طريق الهولوجرافي مثل فن العامة ، فن التجهيز في الفراغ ، الإيسمبلاج ، ودمج الهولوجرام مع وسائط تشكيلية أخرى كالشرائح المصورة أو الفيديو والعديد من الطرق المختلفة التي تستخدم كوسائل مساعدة لفن الهولوجرافي.

ويعتبر الهولوجراف من أقل الوسائط التشكيلية استشكافاً من قبل الفنانين ، فعدد الفنانين المسجلين رسمياً والمنتجين لهذا النوع من الفن هم ٩٠ فناناً فقط حول العامل.

ويعتبر متحف (ام أي تي MIT) الموجود في كامبردج مركز دولي عالمي لعرض أعمال

الهولوجرافي ، حيث يضم المجموعة الأكبر والأكمل من أعمال الهولوجرافي ، ويتضمن أشهر أعمال الهولوجرافي ومنهم:

- مارجريت بينيون Margaret Benyon
- رودي بيركات Rudy Percat
- هاريت سيلفر Harriet Silver
- نانسي جورجليني Nancy Gorglione



لوحة (٧) نانسي جورجليني **Nancy Gorglione**
http://holographica.blogspot.com/2008/12/nancy-gorglione.html

٥ . فن السبرانية Cybernetic Art (فن التحكم عن بعد):

كتب المؤرخ الفني " ديفيد ميللور David Mellor " قائلاً:

" إن الحلم بالسيطرة الكاملة على التقنيات الحديثة وعلى المعلومات الفورية ظلت تطارد ثقافة الستينات والخطوط العامة للمجتمع السبراني أصبحت ظاهرة للعيان ، فالمستقبل القريب سيصبح عصري جداً بتأثير علم الحاسبات والكمبيوترات ".

فقد ظهرت أولى بشائر فن السبرانية أو ما يعرف (بفن التحكم عن بعد) في نهاية الخمسينات وأوائل الستينات وقد ظهر ذلك بوضوح بداية عند الفنانين البريطانيين وخصوصاً من قبل مجموعة من المصورين والذين ارتبطوا بالمؤلف " روي سكوت Roy Ascott " في كلية " الين Alien " للفنون أمثال الفنانين: بيرنارد كوهين Bernard Kohen ، كيتاج Ketag.

وقد ذكرت مؤرخة الفن " ديان كريبارتك Dian Krikpatric " بان تقنيات فن التصوير في أوائل الخمسينات مهدت لظهور الأنظمة الكلية المختلفة والتي من المحتمل كانت المحفز الجزئي لظهور السبرانية وارتباطها بالفن.

ولكن السبرانية علمياً ظهرت في أواخر ١٩٤٠م وذلك بعد الحرب العالمية الثانية والتي انطلق من بعدها الفنانين والعلماء نحو التجريب بشكل مستقل ، وهكذا نتيجة لظهور مفاهيم جديدة للفن بعد الحرب العالمية الثانية ، أصبح هنالك خليط بين السياق الجمالي في العمل الفني وبين النظريات العلمية.

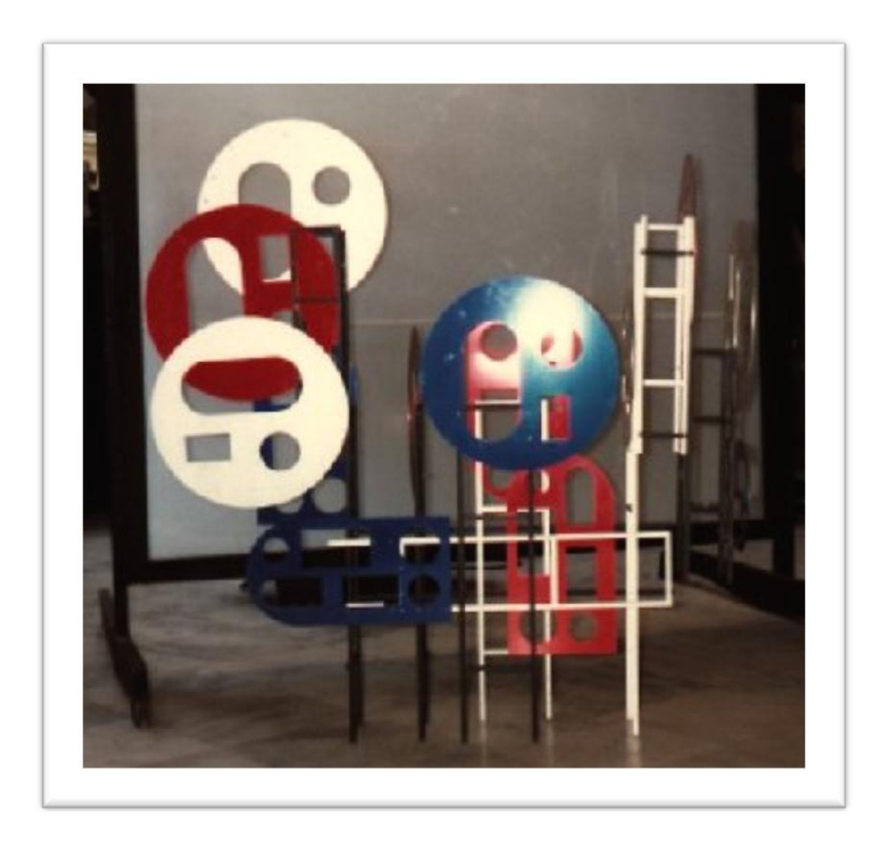
وقد أصبحت للسيريانية مكانة في بدايات العام ١٩٦٠م بين الفنون الأخرى كنموذج نظري لوضع العلاقات والعمليات المنظمة بين حلقة الفن المكونة من الفنان والعمل الفني والجمهور والبيئة.

ويقول " روي اسكوت Roy Ascott " :

" إن الفن في عصرنا الحالي يتحرك نحو تطور النظرة السبرانية ، تلك النظرة التي هي بمثابة أكثر من طريقة أو علم تطبيقي ، بل هي استمرارية للتجربة والمعرفة اللتان تشكلان فلسفتنا

الحضارية بشكل جذري ويؤثر على سلوكنا وتمدنا بالأفكار.

وقد عرض فناني السبرانية نموذج علمي لبناء نظام الإشارات والعلاقات البصرية التي حاولوا إنجازها باستعمال العناصر البيانية والتفاعلية للسبرانية لخلق أعمال فنية والتي عملت كأنظمة معلومات ، ويعتبر الفنان " نيكولاس سخوفر Nicolas Schoffer من أبرز فناني فن السبرانية. شكل(٧)



لوحة (٨) نيكولاس سخوفر **Nicolas Schoffer**
http://www.olats.org/schoffer/eindex.htm

ثالثاً- أهداف التكنولوجيا الرقمية:

ترى الباحثة أن التكنولوجيا الرقمية تُحقِّقُ الكثيرَ مِن أهداف الفنان المعاصر ، ويُمكنُ اختصار هذه الأهداف فيما يلي :

١- توفير الوقت :

يَعنِي توفير الوقت سرعة الإنجاز فما كان يتم إنجازه في عام بتكنولوجيا تقليديّة أصبح يُنجَزُ في شهر بالتكنولوجيا الرقمية ، وبذلك فإنّ المعنى الحقيقي لتوفير الوقت هو زيادة سعة الوقت المتاح للفنان عن معدله الطبيعي .

ومِن هنا فإنّ التكنولوجيا توفر للفنان المعاصر الوقت الفاقد ليستغلّه في إنجازات أخرى، وحينما يتم عمل فني في ثلاثة شهور بالطريقة التكنولوجيه المُطوَّره بدلاً مِن عام بالطريقة التقليدي مثلاً ، فإنَّ فَرْق التسعة شهور المتوفرة هي زيادة في الوقت أُتيحَت للفنان عن مُعدَّل وَقتِه العادي لِيَستثمِرَها في أعمالٍ فنية أخرى، وهكذا فإن توفر الوقت يَعني زيادة الوقت المتاح للفنان بما يسمح له بتحقيق إنجازات أكبر خلال رحلة حياته الفنية .

٢- توفير الجهد :

يعني توفير الجهد زيادة طاقة الفنان وقدرته الإبداعية عن سعتها الفعلية ، فيستطيع الفنان بواسطة الكمبيوتر الحذف والإضافة والتراجع عن الأخطاء ، بينما لو رسم اللوحة بالفرشة والألوان يصعب علية ذلك ، فإنه إيضاً يستطيع تكرار العمل الفني ورُبّما يستحيل عليه أن يُغطِّي نفس العدد بالطريقة التقليدية، ومِن هنا فإن الجهد الذي سيبذله في إعادة العمل الفني سَيَدَّخِرُهُ لإعمال فنية أخرى ، وهكذا فإنّ التكنولوجيا أعطَت الفنانَ جُهداً إضافيًّا عن السعة لجهده الطبيعي ، يَسمَحُ له بتحقيق المزيد من الإنجازات .

٣- توفير التكاليف :

توفير التكاليف يَعني تدعيم إمكانات الفنان الاقتصادية، وتوفير التكاليف هو النتيجة

الحتمية لتوفير الوقت والجهد ، فالحاسب الذي يستَخدَمُ في عملية التصميم والتنفيذ والتى لها سِعر مُعَيَّن ستُوفِّر الوقت والجهد بما يُوازي تقريباً قيمتها في جزء معين مِن عمرها الافتراضي، ويبقى باقي هذا العمر كدَعم لاقتصاد الفنان باعتبار أن كل ما ينجزة الحاسب الآلي بعد تغطية تكاليفها يأتي ضمن مكاسب التطبيق التكنولوجي الرقمي .

فالتكنولوجيا في حياة الفنان هى إحدى محاولاته للخروج بطاقاته من نطاقها المحدود إلى نطاق أَوْسَع وآفاق أَرْحَب ، لذلك فإنَّ الأهداف الثلاثة هي أهداف أساسية للتطبيق للتكنولوجيا الرقمية تضم تحتها أهدافاً فرعية متعدِّدة تَصُبُّ في أحد هذه الأهداف الرئيسية، فالتكنولوجيا ضرورة فرضتها الحاجات الإبداعية المترابِطة التي تحتاج في تشعُّبها وتشابُكِها إلى قدرات أكبر من القدرات الأولية للفنان .

٤-التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بالفن :

التكنولوجيا غيَّرَت من خريطة طبيعة الوجود الإنساني على كل المستويات ، ومَكَّنَت الإنسان من العيش بسهولة ومرونة مع ظروف الحياة المتغيرة ، وقد اختصَرَت المسافات وحوَّلَت الكرة الأرضية إلى قرية صغيرة ، وكَسَرَت الحدود والقيود ، وأصْبَحَت في الوقت الحاضر ضرورة مِن ضرورات الحياة .

ويقول (رمضان بسطويسي ، ٢٠٠٠م) ترتبط التكنولوجيا بمختلَف مجالات الحياة المرتبطة بالنشاط الإنساني بما فيها الفن وذلك لأن الأدوات التي تنتجها التكنولوجيا هي الأداة التي نفكر مِن خلالها في تأدية وإشباع الحاجات الإنسانية وبعكس تطور الأدوات تطور التفكير الإنساني . (ص١٥).

وذَكَرَ (مصطفى شعبان ، ١٩٩٨م) الفن هو النشاط الإنساني الذي يُثير حاسة الجمال لدى الإنسان فالفن مهارة يَحْكُمُها الذوق والمواهب وهو التطبيق العملي للنظريات العلمية بالوسائل التي تحققها .

كما أن الفن عبارة عن مجموعة من القواعد الخاصة بحرفة أو صناعة ، وينقسم إلى:

الفنون الجميلة؛ وتختص بإدراك الجمال والانفعال به ، والفنون النفعية؛ وتختص بإدراك النافع واقتناء الفائدة .

وينطبق معنى الحديث للفن فقط على تلك الأنشطة الإنسانية التي يتضح ميلها إلى الاتجاه نحو النزعة الجمالية ، أو بمعنى آخر أنه ينطبق على الفنون الجميلة . (ص٣).

ويضيف (رمضان بسطويسي ، ٢٠٠٠م) لمْ يفرِّق اليونانيُّون بَيْن الفنون والصناعات الحرفية وكانت تطلق كلمة (فن) باليونانية على كل الأعمال ذات الطابع اليدوي الصناعي، ففي الماضي كان هناك تداخل بين الفن والتكنولوجيا .

والعلاقة بين الفن التكنولوجيا تطورت عبر مراحل التاريخ الحضاري من العلاقة بين الجمال والتكنولوجيا إلى تأثير التكنولوجيا على الوسائط الجمالية التي يستخدمها الفنان، إلى أن أصبحت التكنولوجيا ليست أداة فحسب بل أصبحت موضوعاً للعمل الفني وأصبح هناك ما يمكن أن نُسمِّيه بعلم الجمال التكنولوجي . (ص٢٤٥).

ويوضح (رمضان بسطويسي ، ٢٠٠٠م) أنه في السابق كان يتم التمييز بين الموضوع الفني والموضوع الصناعي على أساس الوظيفة التي يقوم بها كل منهما ، ولكن مع التغيُّر النوعي للتكنولوجيا المعاصرة ضاقت الفجوة فيما بينهما ، ويمكن أن نُميِّز بين ثلاثة مواقف تجاه العلاقة بين الفن والتكنولوجيا :

* **الموقف الأول** : يُفرِّق بينهما تماماً على أساس الغاية أو الوظيفة التي يقوم بها كل منهما في الحياة اليومية .

* **الموقف الثاني** : يرى أنه ليس هناك فرق بينهما لأن الصناعة أو التكنولوجيا هي بداية الفن وهي مبدأ الجمال، وذلك عند علماء الجمال الذين يُوحِّدون بين الجميل والنافع ومن هؤلاء: جوبو ، وفين سوريو ، ووِلْيَم موريس، فيرى (سورو) أن الجمال هو عبارة عن التكيُّف الكامل للموضوع مع وظيفته .

* **الموقف الثالث** : ويرى أن العلاقة بينهما ذات طابع ثقافي ليست ثابتة وإنما تتغيَّر مع

تطور الفن والتكنولوجيا عبر الحضارة الإنسانية . (ص٢٥٢).

ولقد اتخذت التكنولوجيا مِن معيار الكمال المُطْلَق في الأعمال الفنية (مثل الحرص على قِيَم التناسب والتوازن والانسجام والإيقاع ، ومعالم البهجة والكمال عند الإنسان مثلاً أعلى للإنتاج التكنولوجي ، ولِذا؛ فإنَّ فكرة الجمال أصبحت تُمَثِّل مكانة هامة في التفكير التكنولوجي . (ص ٢٤٦).

ويذكر (رمضان بسطويسي ، ٢٠٠٠م) بعض الاتجاهات الفنية التي تجمع بيت الفن والتكنولوجيا مثل حركة الباوهاوس استهدفت الجمع ما بين الفن والتكنولوجيا بقصد إنتاج موضوعات وظيفية وجميلة للحياة المعاصرة.

ويَظْهَرُ هذا الاتجاه في الكثير من الأعمال الفنية في العِمَارة وفي المنتجات المستخدَمة في الحياة اليومية مثل صناعة الأثاث والنسيج وأصبحت هناك عناصر جمالية في صميم التكنولوجيا ذاتها وجمعت كثير من المواد التكنولوجية بين قيم التناغم والتنوُّع والحركة والإيقاع، وبدأت كثير من الآلات التي يدل تصميمها على مراعاة الأبعاد الجمالية . (ص ٢٥٦).

تؤكِّدُ الباحثةُ على أهمية ربط التكنولوجيا الرقمية بالبحث الحالي لِـمَا يُقدِّمه من إمكانيات على الفن التشكيلي ليقدم لنا فناً مرسوماً في مجسمات فنية تجمع أصالة الفن التشكيلي ورَوعة التكنولوجيا الرقمية .



الخلاصة :

مما سبق عرضة في هذا المبحث يتضح الآتي :

* التكنولوجيا الرقمية مفهومها وتياراتها وأهدافها .

أولاً : مفهوم التكنولوجيا .

ثانياً : تيارات فنية ارتبطت بالتكنولوجيا الرقمية ومنها :

١- فن الكمبيوتر.

٢- الفن الرقمي.

٣- فن الفيديو.

٤- فن الهولوجرافي.

٥- فن السبرانية.

ثالثاً : أهداف التكنولوجيا الرقمية وقد أشتملت على :

١- توفير الوقت.

٢- توفير الجهد.

٣- توفير التكاليف.

رابعاً : التكنولوجيا الرقمية وعلاقتها بالفن.

والتكنولوجيا الرقمية هو موضوع البحث الحالي وعلى هذا تثار التساؤلات التالية : ما هي تكنولوجيا الأدوات الرقمية والبرامج الفنية التي يمكن تصميم المجسمات الفنية عليها ؟

وما دور هذه التكنولوجيا في مجال تصميم وتنفيذ المجسمات الفنية ؟

وهذا ما سوف تجيب علية الباحثة في المبحث التالي ..

المبحث الثاني : "تكنولوجيا الأدوات الرقمية و تقنياتها"

- مقدمة .
- الحاسب الآلي و الأجهزة المصاحبة له .
- البرامج التطبيقية الفنية .
- الحاسب الآلي في مجال التصميم .
- أجهزة الرواتر 3D CNC ROUTER.



مقدمة :

كما ذَكرتُ سابقاً أن التكنولوجيا الرقمية تعتمد في الاتصال تبدأ برسالة تكون بين يدي المصمم المبدِع، لِتتحوَّل إلى وسيلة اتصال مرئي تعتمد على تزاوج الكلمة والشكل مع تحكم في الفكرة والصورة والكلمة واللون، المصمم يبدع ويوظف طرق الإنتاج التي تستطيع إيصال الرسالة للجمهور المحدد .

وترى الباحثة أن التكنولوجيا الرقمية قد وفرت العديد من الأجهزة والأدوات لفنان العصر الحديث ، وقد مهد اختراع الحاسب الآلي وارتباطه بالرسم والتصميم إلى دخول تلك الأدوات التقنية إلى مجال الفن التشكيلي .

فإذا ذهبنا إلى التعريف المبدئي للأداة نجد أن الأداة كما يعرفها (ماركس Marks، ١٩٧١م) هي :

" شي أو مجموعة من الأشياء يدخلها الفنان بينه وبين موضوع عمله ، وهي شئ يستخدم كوسيلة لنقل نشاط الإنسان يستخدم فيها الخواص الفيزيائية أو الكيمائية أو الميكانيكية لبعض الأشياء من أجل التحكم في أشياء أخرى وإخضاعها لرغباته " ص٢٢

وللفنان الحرية في اختيار الأداة التي يريد التعبير بواسطتها مع الأخذ بالإعتبار الإمكانيات التي توفر تلك الأداة عند العمل بها ومحاولات التجريب لإكتشاف أبعاد تلك الأداة وإمكانياتها .

فقد ذكرت (إيمان حمدي ، ١٩٩٧م) " أن الكمبيوتر دخل مجال الفن التشكيلي ، وارتاد مجاله الكثير من الفنانين ، بل لقد بلغ الأمر أن تكونت جماعات فنية به في كل من أمريكا ، ألمانيا ، النمسا ، هولندا ، ورحبت قاعات العرض والمتاحف بعرض الإنتاج الفني لأعمال فنية أبدعت من خلال الكمبيوتر ، وبرزت أسماء الفنانين الذين تعاملوا معه ، فمنهم الفنانة (ليليان شوارتز) والفنانة (باربرة نسيم) وكثير من الفنانين الذين تعاملوا مع الكمبيوتر كأداة ووسيط جديد " ص١١١ .

ومع تقدُّم وتطوُّر هذا الفن التشكيلي تم تطوير الوسائل التي تُستخدَم في إنتاج الأعمال الفنية حيث أن هذه الوسائل أثَّرت تأثيراً كبيراً في الفن التشكيلي من جميع النواحي سواء أكان في المفهوم أو في الجوهر ، حيث أن دخول التكنولوجيا على الفن غيَّر مفاهيم متعددة وأصبحت عملية الوصول إلى تصاميم وأعمال إبداعية أسهل على الصعيد اليدوي فقد أصبحت الآلة هي التي تقوم بعمليات الطباعة وإنتاج الأعمال الفنية ولكن من جهة أخرى تَزامَنَ هذا التطور مع تطور العقل الإنساني الذي أصبح من الصعب إرضاء ذوقه .

وهكذا فإن استخدام الأدوات التكنولوجية الرقمية من قبل الفنان إنما هي دليل على ارتباط ذلك الفنان بعصره ومواكبته للتطور الهائل في تكنولوجيا الأدوات .

١ - الحاسب الآلي The compute:

يُعَدُّ الحاسب الآلي أحد أكثر وسائل تكنولوجيا المعلومات فاعلية في إحداث التغيير على شَتَّى قطاعات المجتمَع خلال الثلاثين سنة الماضية، فما حدث من تطورات في مجالات الهندسة الوراثية والفضائيات، والطب، وغير ذلك ما كان لِيَحْدُثَ لولا اعتماد الباحثِين والمهندسين على أجهزة الحاسب الآلي في كل خطوة اتخذوها نحو التقدُّم (كيلش فرانك ،٢٠٠٠م) لذلك غَزَت الحواسيب كل مجالات النشاط الإنساني المعاصر سواء الاقتصاد ، أو الإعلام، أو الخدمات، أو الاتصال، وحتى السياسة، وسيصبح الحاسب الآلي في المستقبَل القريب جدًّا وسيلة الاتصال بدلاً من الورقة والقلم، وسيكون التركيز على الإلمام بنواحي استخدامه بدلاً من تعلم القراءة والكتابة (إبراهيم الفار،٢٠٠٢م).

مفهوم الحاسب الآلي:

تُعتَبر كلمة الحاسب الآلي ترجمة حرفية للكلمة الانجليزية (Computer) وهي كلمة تطلق على كافة الحاسبات الآلية التي تَستقبِل البيانات وتعالجها ثم تُحوّلها لمعلومات (عوض القحطاني،١٩٩٦م) وتتشابه التعريفات الخاصة بالحاسب الآلي فيعرف بأنه «آلة إلكترونية يمكن برمجتها لكي تقوم بمعالجة البيانات واسترجاعها وإجراء العمليات الحسابية والمنطقية

منها» (عبدالله الموسى،٢٠٠٢م) ويعرف بأنه: «جهاز إلكتروني ينفذ عمليات منطقية وحسابية بدقة وسرعة فائقة ويقوم باستقبال المُعطَيات وإرسالها وخزنها ومعالجتها وإخراجها دون تَدَخُّل الإنسان» (عبدالرحمن الجمهور،٢٠٠٢م) بينما يُعرِّفه العقيلي ، البلشة ، والمدني (٢٠٠٠) على أنه: «مجموعة من الأجهزة أو الوحدات المستقلة (Hardware) تؤدِّي كل منها وظيفة مُعيَّنة وتعمل هذه الوحدات فيما بينها بأسلوب متناسق ومُنظَّم من خلال البرمجيات (Software) وتكون الأجهزة والبرمجيّات مما يُسمَّى بنظام الحاسوب (Computer System)، وهو كما تُعرِّفُه (إيمان الغزو ،٢٠٠٤م): «آلة إلكترونية يتم برمجتها لاستقبال البيانات عن طريق وحدات الإدخال، ومن ثم معالجتها حسب قواعد وأنظمة مُعيَّنة بواسطة وحدات النظام، واستخلاص النتائج وعرضها عن طريق وحدة الإخراج، وتخزينها بغرض استخدامها في وقت لاحق».

التطور التاريخي للحاسب الآلي :

الكمبيوتر جزء من هذه التكنولوجيا التي أَضْفَت بمزاياها على الكثير من الحقول العلمية ومن بينها تصميم الجرافيك، كفرع مستقل واسع، وقد مَرَّ الحاسب بعدة عصور كان لها آثار بالغة الأهمية على تصميم الجرافيك. (د.أحمد مصطفى ، ٢٠٠٣م).

عصر الستينات :

هذا العصر كان له التقدُّم الكبير في مجال الجرافيك حيث صُمِّم برنامج للرسم على شاشة الحاسب بقلم ضوئي اسمه Sketch pad على يد تلميذ من MIT هو ايفان سوثرلاند . شكل (٩).

وأيضاً تم إطلاق أول جهاز متخصِّص في الرسم الرقمي من شركة IBM عام ١٩٦٣م .



شكل (٩) **Sketchpad**

عصر السبعينات :

شَـهِدَ هـذا العصرـ اسـتخدام رسـوم الحاسـب ولأوَّل مـرة في التلفزيـون وفي الرسـوم المتحركة باستخدام برامج متعددة مثـل Animac لجَعْلِهـا تتحـرَّك مـن موقـع في الصـورة إلى موقع آخر في الصورة التالية وهكذا .

عصر الثمانينيات :

تَمَّ ظهور إنجازَيْن هامَّيْن في تـاريخ رسـوم الحاسـب في عـام ١٩٨٣م همـا أول برنـامج للرسم والتصميم باستخدام الحاسب CAD مـن شركـة أتودسـك Aout Desk للعمـل عـلى الحاسبات الشخصية .

أما الإنجاز التالي فقد كان ظهور أو محطـة عمـل جرافيكيـة Graphic Workstation مـن شركة Silicon Graphics وهى محطة ايـريس ١٠٠٠ Iris 1000 وظهـر فيهـا تسرـيع حسـابات الرسوم من داخل المعالج لأول مرة.

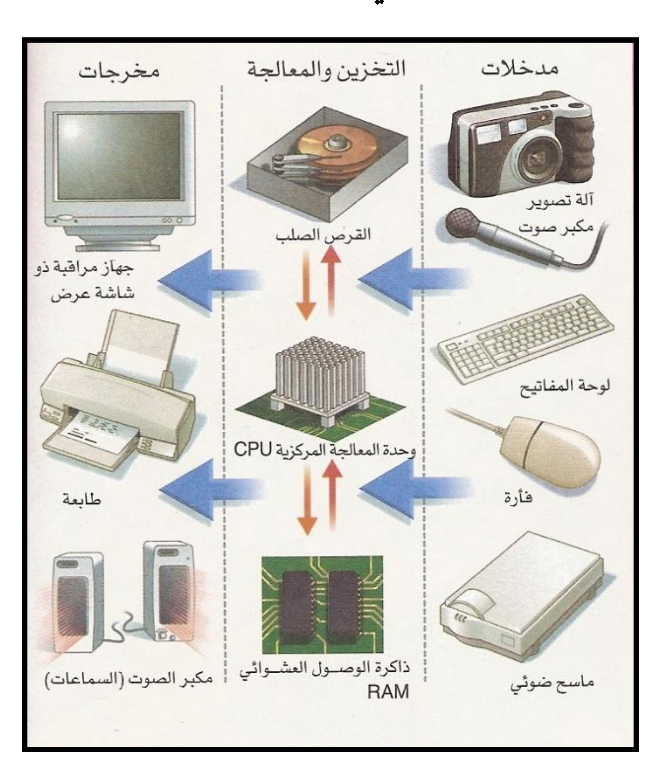
عصر التسعينات :

في عام ١٩٩٥م أَطلَقَت شركة مايكروسوفت نظام التشغيل الجديد Windows 95 الذى قدَّم بيئةً جرافيكية متطورة اعتمدَت على تـوفير قـدرات الوسـائط المتعـددة بشـكل أسـاسي

وتلاه فى ذلك نظم التشغيل Windows 98 ثم Windows 2000 التى قدمت تكنولوجيا NT المتطوِّرة للمستخدِم العادي غير المتخصص ثم تلا ذلك النسخة الأكثر تبسيطاً من هذه الأخيرة وهى Windows ME أو ما يُسمَّى بالنسخة الألفية من ويندوز.

وقد طَوَّرَت نُسخ ويندوز المختلِفة من قدرتها الجرافيكية مما مَكَّنَها من استيعاب كل مستويات وتطبيقات رسوم وصور الحاسب بالإضافة إلى سهولة كبيرة فى التعامل مع الرسوم ثلاثية الأبعاد، وساعد فى ذلك ظهور عدد كبير من برامج التصميم ثلاثي الأبعاد مثل 3D Studio Max فى نُسختَيْه الثالثة والرابعة.

المكونات الأساسية للحاسب الآلي :



صورة (١٠) توضيح المكونات الأساسية للحاسب الآلي

يتعامل المصمِّم مع الحاسب الآلي عن طريق إدخال بياناته إلى الشكل الرقمي الذي يستوعبه الحاسب الآلي عن طريق وسائط تحوِّل الصور والبيانات إلى الشكل الرقمي وتُسمَّى هذه الوسائط بوحدات الإدخال Input Devices وبعد إدخال البيانات تتم عمليات

المعالَجَة داخل الحاسب الآلي وبَعدَ عمليات المعالَجَة فإنَّ الحاسب يُترجِم البيانات إلى شكل يَفهمهُ المستخدم كالصُّور والرسوم عن طريق وسائط عبارة عن وحدات طرفيَّة تُسمَّى وحدات الإخراج Out put Devices وسيتعرض البحث لمكوِّنات الحاسب الآلي ذات التأثير الأكبر على فن الجرافيك والتي يُمكن استخدامها في عدة مجالات ومِن تلك المجالات الأعمال الفنية الجرافيكية (إياد الصقر ،٢٠٠٣م):

يتكوَّن كُلّ حاسب آلي من مُكوِّنَين رئيسَيْن هما :

المكوِّنات المادية Hardware ، والبرامج Softwear :

أ- المكوِّنات المادية Hardware

أولاً : وحدة المعالجة المركزيـة ووحـدة التخـزين Central Processing Unit & Storge Unit :

- **الذاكرة الرئيسة (RAM) :**

وتقاس سعة الذاكرة أي سعة االتخزين وسرعتها أو سرعة تبادل المعلومات مع وحدة المعالجة المركزية CPU بالبايت Byet .

- **الأقراص المرنة (Floppy disk):**

وهي أقراص مُمغنَطة صغيرة وهي أداة يُمكِن نَقلُها بسهولة وتُخزِّن البيانات بصورة مغناطيسية، ولها أثر كبير في التصميم الجرافيكي حيث يستطيع المصمم الحصول على التسهيلات التالية:

* عَمَل نسخ للملفات لمهمة، حيث يستطيع أن يحافظ على أعماله من خلال هذه النسخ الاحتياطية.

* نَقْل البيانات بسهولة ويُسر، حيث يستطيع المصمم وَضْع لوحات لفنانِين عالميِّين على سطح هذا القرص الصغير والتنقُّل به بسهولة ويُسر.

* يُوفِّر للمصمِّم مساحة تخزينية جيدة نسبيًّا.

ثانياً : وحدات الإدخال Input:

وتُستخدَم لِغَرَض إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي وأهمها :

١ – الفأرة ولوحة المفاتيح Mouse & Keyboard :

وهي أدوات تَعمل على تحويل تعليمات المصمم أو الفنان إلى معلومات يستطيع الكمبيوتر فَهْمَها وهي بِمَثابة الأدوات المُستخدَمة في إنتاج الأعمال الجرافيكية حيث تحل محلّ الأقلام وأدوات الرسم الاعتيادية وتُوفر التسهيلات التالية للمُصمِّم :

١ – السُّرعة العالية في تنفيذ الأعمال التصميمية مع المحافظة على الجودة المطلوبة .

٢ – عدم الحاجة للأدوات الكثيرة التي تأخذ حَيِّزاً كبيراً.

٣– توفير الراحة للمصمم .

٢– قلم الليزر Laser pen :

وهو أحدث ما توصَّلت إلية التكنولوجيا وله فائدة كبيرة في عالم التصميم الجرافيكي حيث يَستطيع المُصمِّم بواسطة القلم الرسم على لوحة إلكترونية خاصة فتظهر تأثيرات هذا القلم على شاشة العرض ، ويستطيع هذا القلم توفير تأثيرات متعدِّدة مثل تأثير قلم الفحم وقلم الرصاص والألوان الخشبية والزيتية والمائية وغير ذلك من تأثيرات فنية ، كما أنه يمكن اختيار نوعية السطح والأوراق المستخدمة .

٣– الماسح الضوئي Scanner :

وهو جهاز يتعرَّف على الصور والنصوص ويُحوِّلها إلى ملفات يتعامل معها الكمبيوتر، ويستطيع المصمم من خلال الماسح الضوئي تحويل الصور الفوتوغرافية أو الرسومات أو النصوص إلى ملفات داخل الكمبيوتر ليضيف عليها التأثيرات المطلوبة .

أنواع الماسح الضوئي :

* الماسح الضوئي للمطبوعات الأبيض والأسود .
* الماسح الضوئي للمطبوعات الملونة .

إن الماسحات الضوئية تحول الصورة العادية إلى صورة رقمية وهذا التحول يمكن الكمبيوتر من التعامل مع الصورة الممسوحة ، وبالتالي فأن أهم قطعة في الماسح الضوئي هي الحساس الإلكتروني الذي يحول الصورة العادية إلى صورة رقمية ويعرف باسم – CCD Charge Coupled Device .

وتعمل المساحات الضوئية بدقة ١٢٠٠ أو ٢٤٠٠ نقطة في البوصة

٤ – آلة التصوير The Camera:

إنّ دخول التصوير على فن الجرافيك ، قد أدى إلى تحوُّل ملحوظ فقد أصبح بمقدور المصمم تصوير المَشاهِد دون الحاجة إلى رسمها؛ فأصبح من الممكن التِقاط الصور وإظهارها مباشرة على شاشة الكمبيوتر وذلك من خلال آلة التصوير الرقمية digital camera .

ثالثاً– وحدات الإخراج Out put:

١ – الشاشة The monitor:

وهي عبارة عن جهاز يعرض النصوص والصور التي يَقوم الكمبيوتر بإنتاجها حيث أن الشاشة تُعتبر بمثابة اللوحة التي سيتم الطباعة عليها بدلاً من الورق أو الخشب أو المعدن وتعمل الشاشة وما يسمى بـ(كارت الفديو Video Card) معاً لعرض النص أو الصورة على الشاشة حيث يقوم هذا الكرت بتحويل التعليمات من الكمبيوتر إلى شكل تتعرَّف عليه شاشة العرض .

أهم التسهيلات التي توفرها شاشة العرض للمصمم :

* عدم الاحتياج لمساحات وقاعات ومراسم للعمل على الإنتاجات الجرافيكية .
* عدم الحاجة لخامات من أوراق وأسطح خشبية أو معدنية .
* توفير الراحة التامة والدقة المطلوبة للمصمم .

٢ – الطابعة Printer :

هناك عدد كبير من أنواع الطابعات حيث يتم تقسيمها حسب العمليات التي تقوم بها أو حسب التقنيات التي تعمل بناءً عليها.

أنواع الطابعات :

طابعة الليزر laser Printer : وهو نوع سريع جدًّا من الطابعات ويُعَدُّ مُناسباً للمستندات التجارية والشخصية وكذلك للأعمال الجرافيكية والفنية .

طباعة ضخ الحبر ink – jet printer : تُنتِج الطابعة مستندات عالية الجودة وبسعر منخفض نسبيًّا ويُعَدُّ هذا النوع مُناسِباً للأعمال المُعتادَة والمستندات الشخصية .

الطابعات المتخصِّصة Professional Printers : وهي طابعات يتمّ استخدامها في المطابع الكُبرَى حيث تَعمل على إنتاج أعداد ضخمة مِن الملفات والبوسترات على مختلف الأحجام والأنواع .

أهم التسهيلات التي تُقدِّمها الطابعات للمصمِّم :

١ – السُّرعة والدِّقَّة العاليتان في إنتاج المطبوعات .

٢– التكلفة المنخفضة نسبيًّا مُقارنةً مع العمل اليدوي .

٣– الوصول إلى نتائج لا يُمكن للفنان الوصول إليها من خلال العمل اليدوي .

٢- البرامج التطبيقية الفنية Art Software Applications :

إن البرامج التي تم ابتكارها والتي تساعد المصمِّمين في أعمالهم الجرافيكية هي في الواقع برامج خدماتية ، أي أنها تقدّم للمصمم خدمات مُعيَّنة ليستخدمها في وضع لمساته الخاصة على التصميم .

ويعرفها (Hassig، ٢٠٠٢م) بأنها عبارة عن مجموعة من التعليمات الإلكترونية التي تقوم بإعطاء الأوامر لجهاز الكمبيوتر ، وتعد من أهم الأدوات التي يعتمد عليها الفنان عند استخدامه للكمبيوتر في إعماله الفنية ، فيمكن من هذه البرامج المتنوعة تنفيذ العديد من العمليات الفنية التي تخدم الفنان وتوفر علية الوقت والجهد اللازمين ومع تطور التقنيات الحديثة تطورت تبعاً لها البرامج الفنية المختلفة ابتدأً من البسيط إلى المعقد .

وتعمل هذي البرامج كوسيط بين الكمبيوتر والفنان ، وتحتوي البرامج الفنية علي نفس الإمكانيات الفنية تقريباً كالقص واللصق والرسم والتلوين والدمج والتركيب والحذف والإضافة والتكرار والعديد من الفنية المختلفة ذات صلة بمجال التصميم والتنفيذ. (ص٦٣)

وتلاحظ الباحثة أن الكمبيوتر يُتيح للفنان المعاصر من خلال " البرامج الفنية Software Graphic" أشكالاً من طرق التفكير تحقق التعليم البصري والحسي والتخيلي ، كما تساعد علي أداء عمليات فنية عديدة منها التكوين Composition ، ويهتم كذلك بتنمية القدرة الإبداعية والإبتكارية وتقديم تكوينات جديدة أو صيغ غير مسبوقة في مجال الفن .

ويرى (Chapman، ٢٠٠٣م) " أن أهمية برامج رسومات الكمبيوتر تكمن في إمكانية تحسين الإنتاج الفني ، وخاصة إذا استطاع الفنان أن يتفاعل مع أنماط الكمبيوتر وخفايا برامج الرسوم ، وهذا لا يأتي إلا عندما يكون الفنان ملماً بالمتطلبات المعرفية والمهارية اللازمة لتشغيل استخدام الكمبيوتر مما يؤدي إلى اختصار خطوات مهارية عديدة . ص٣٦

وتُقسَّم هذه البرامج إلى عدة أنواع وذلك تبعاً للخدمات التي تقدمها ، وهذه الأنواع هي :

١- برامج تحرير ومعالجة الصور Image editor programs:

ويُساعد هذا النوع من البرامج على التعامل مع الصور الفوتوغرافية والرسومات، وذلك من خلال الخدمات المتوفرة في هذا البرنامج، مثل:

*** المؤثرات الخاصة Special effects**

حيث يستطيع المصمِّم إعطاء جماليات فنية وتشكيلية للصور الناتجة في عدة مجالات.

*** تحسين الصورة الفوتوغرافية Photo enhancement**

تُقدِّم هذه البرامج بعض الأدوات التي تعمل على تحسين أو تعديل شكل الصورة الفوتوغرافية.

ومن أشهر تلك البرامج:

- Adobe Photoshop
- Adobe image ready
- Adobe illustrator

٢- برامج الرسوم المتحركة Animation programs :

وتعمل هذه البرامج وفقاً لنظام العرض السريع للصور المتتابعة، حيث تُعطي هذه البرامج صور ورسوم متحركة وفقاً لعدد الصور والرسوم المُتتابعة في وحدة الزمن المقطوع.

وتحتوي شاشة العرض لهذه البرامج على ما يُسمَّى بالمسرح والذي تتم عليه عملية عرض الناتج النهائي للرسوم المتحركة، بالإضافة لبعض الأدوات التي تُعطي تأثيرات خاصة على الناتج النهائي.

ويتم استخدام هذه البرامج عادة في تصميم صفحات الإنترنت وتصميم الألعاب

الرقمية.

ومن أشهر هذه البرامج: 3D studio max،Macromedia flash .

٣- برامج تحرير ومعالجة الخطوط Font editor and processor program:

وتحتوي هذه النوعية من البرامج على عدد كبير من الخطوط المتنوعة والتي يُمكن استخدامها لإنشاء تصاميم جذابة؛ ومِن أشهر هذه البرامج الـ (Coral draw).

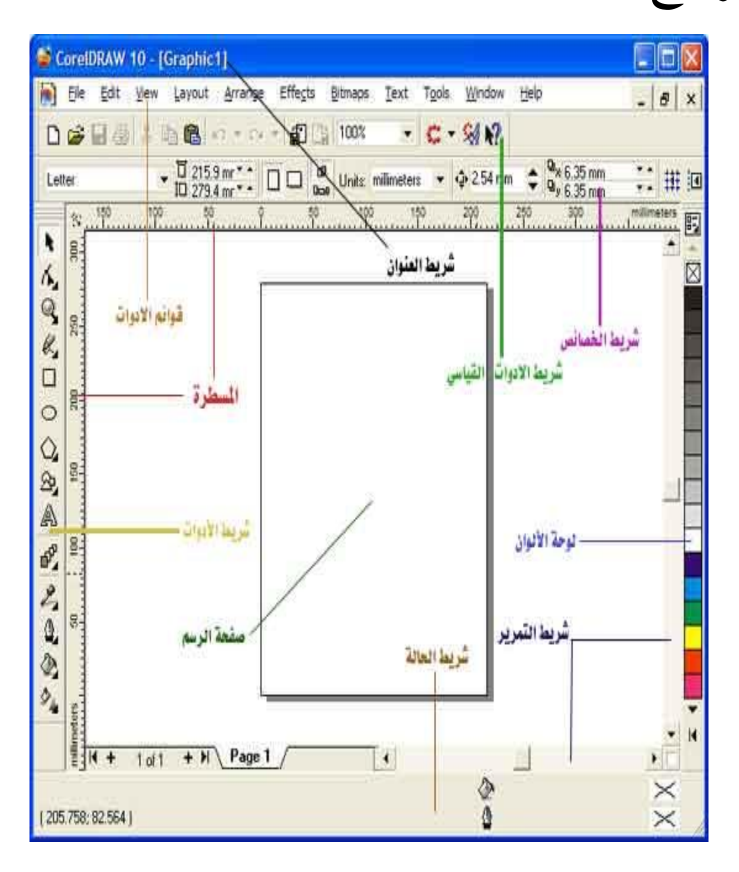
٤- برامج التصميم ثلاثي الأبعاد ٣D design programs:

وهي برامج هندسية يتم استخدامها لِرَسم الأشكال ثلاثية الأبعاد وذلك بواسطة أدوات خاصة في هذا البرنامج ، ومن أشهر هذه البرامج برنامج photo shop وكذلك برنامج Corel Draw وهو البرنامج الذي تم اختياره من قبل الباحثة لاختلافِه عن بقية برامج الجرافيك لتميُّزه بإمكانية إنتاج مجسمات ثلاثية الأبعاد .

كما أن البرنامج مَكَّن الباحثة من رؤية التصميمات الفنية المجسمة قبل تنفيذها من خلال أدوات الملامس والظلال والإضاءة وما تُوفِّرُه من عالَم ثلاثي الأبعاد ، فترى الباحثة العمل الفني أمامها مُجَسَّماً بإمكانها التراجع عن العديد من الخطوات في حال إرادة التغيير بدون إضاعة للوقت والجهد

وفيما يلي عرض تفصيلي لبرنامج Corel Draw ولأهم الأوامر التي تم استخدامها في تصميم المجسَّمات الفنية :

٢- شرح برنامج Corel Draw :



صورة (١١) مكونات شاشة عمل برنامج كورل درو

شريط العنوان: يمتد هذا الشريط على طول شاشة الكورل درو أعلى الشاشة ويحتوي اسم الملف الذي نعمل به .

شريط قوائم الأدوات: ويقع تحت شريط العنوان، ويحتوي على إحدى عشر قائمة وعند النقر على أحد هذه القوائم بزر الفأرة الأيسر تظهر لائحة بالأوامر لتنفيذ مهمات البرنامج، إن بعض هذه الأوامر تكون متبوعة بثلاث نقاط عند النقر عليها بزر الفأرة الأيسر يظهر صندوق حوار يناقش خيارات هذا الأمر أما السهم الأسود الموجود على يمين بعض

الأوامر فيدل على وجود أوامر فرعية أخرى تظهر عند النقر على هذا السهم وهناك بعض الأوامر مكتوبة بالخط الفاتح لتدل على أنه لا يمكن تنفيذها في الوقت الحالي لأنها مرتبطة بأوامر أخرى.

شريط الأدوات القياسي : يحتوي هذا الشريط على مجموعة من الأيقونات جانب بعضها البعض تستطيع من خلال النقر عليها تنفيذ بعض أوامر القوائم الأكثر استخداماً في البرنامج.

شريط الخصائص: يُعتبر شريط الخصائص مساعداً هامًّا وسريعاً لإنجاز الرسوم فهو أشبه ما يكون بشريط سحري تتغير محتوياته تبعاً للأمر الحالي أو تبعاً للأداة المفعلة حالياً أو العنصر المختار حالياً للتحكم بخواص وميزات الحالة الراهنة.

صفحة الرسم : وهي عبارة عن إطار على شكل صفحة رسم يتم إنشاء الرسوم ضمنها.

شريط التمرير: تستطيع من خلال شريطي التدرج الأفقي والعامودي رؤية الأجزاء المختلفة من الرسم المعروض وغير المعروض التي تقع خارج نطاق نافذة الرسم عن طريق النقر على الأسهم الموجودة على أطراف هذين الشريطين .

المسطرة: تستطيع من خلال المسطرتين الأفقية والعامودية تحديد إحداثيَّي مؤشر الفأرة حيث يظهر خط مُنقَّط على كل من المسطرتين يحدد موقع مؤشر الفأرة على الشاشة .

لوحة الألوان: تُستخدَم لتلوين الأجسام بعد اختيارها وتستطيع رؤية المزيد من الألوان من خلال النقر على ▼ ، أما إذا أردت رؤية جميع الألوان الموجودة في لوحة الألوان فانقر

على السهم ⏮ .

شريط الحالة: يعطي شريط الحالة معلومات عن الجسم المختار على شاشة الرسم (نوعه، أبعاده، لونه،...) وعلى يسار هذا الشريط يتم عرض إحداثيات مؤشر الفأرة بالنسبة إلى الزاوية السُّفلى اليسارية من صفحة الرسم .

شريط الأدوات: وهو الصندوق الموجود إلى أقصى يسار الشاشة يحتوي هذا الصندوق على الأدوات اللّازمة لإنجاز الرسوم، إن بعض الأدوات تحتوي على لائحة فرعية يتم إظهارها بالنقر على السهم الأسود الموجود على الزاوية السُّفلى اليُمنى منها .

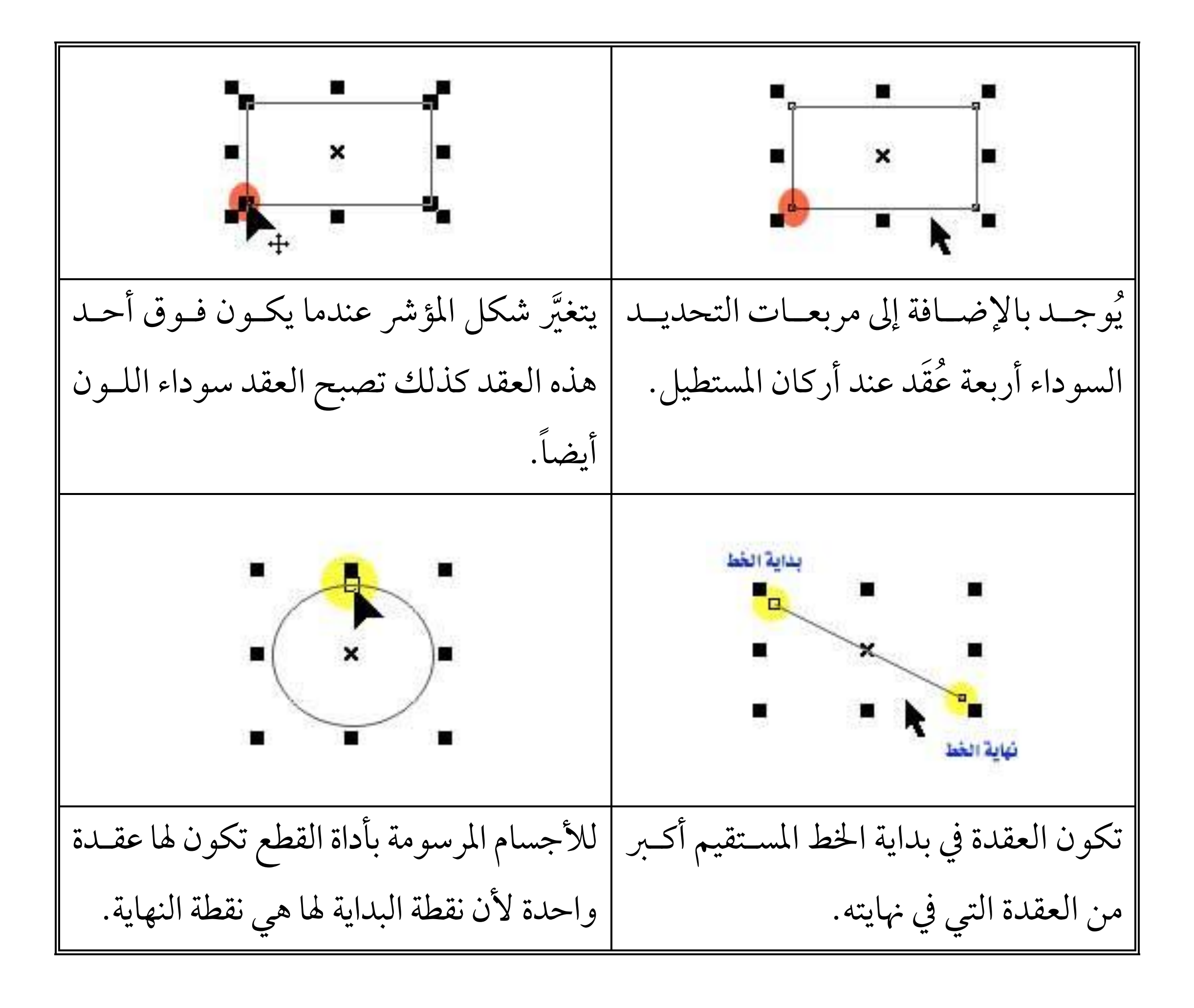
أزرار شريط الأدوات	
	"Pick Tool" أداة الاختيار تُستخدَم لاختيار والتقاط الأجسام المرسومة على الشاشة
	"Shape Tool" أداة تشكيل الأجسام تُستَخْدم لتغيير وتعديل شكل الجسم المرسوم على الشاشة
	"Zoom Tool" أداة العرض تُستَخدَم لتغيير حجم المشهد على الشاشة– تكبير/ تصغير
	"Freehand Tool" أداة الرسم الحر تُسْتَخدم لرسم الخطوط والمنحنيات

١ – أداة التشكيل

تُعَدُّ أداة التشكيل من أقوى الأدوات التي يُوفِّرها برنامج كورل درو وذلك لاستخداماتها المتعددة في مجال تحرير الأشكال والكائنات الرسومية، يأتي استخدام أداة التشكيل بعد رسم الأجسام وتتعدد وظيفتها حسب الجسم المرسوم كما أنها تُستَخدَم مع الأزرار السابقة التي استُخدِمت لرسم الخط المستقيم والمستطيل والدائرة، كما أنّ استخدامها الأكبر يأتي عند تحرير الرسم الحر أو في حالة تحويل الأشكال المرسومة والنصوص إلى منحنيات فتُصبح أداة التشكيل وسيلة لتحرير وإعادة تشكيل تلك المنحنيات.

فكرة عمل التشكيلات : كل الأجسام التي تم رسمها بواسطة الكورل درو عبارة عن مسارات مُتّصلة ببعضها البعض هذه المسارات يمكن أن تكون مفتوحة مثل الخط أو مغلقة مثل الدائرة والمستطيل، وقد تكون هذه المسارات إما خطوط مستقيمة أو منحنيات.

يوجد مربعات مفرغة عند طرفي الخط وكذلك عند أركان المستطيل هذه المربعات تسمى عُقَد ووظيفتها تختلف تماماً عن مربعات التحديد السوداء اللون.



يُوجد بالإضافة إلى مربعات التحديد السوداء أربعة عُقَد عند أركان المستطيل.	يتغيَّر شكل المؤشر عندما يكون فوق أحد هذه العقد كذلك تصبح العقد سوداء اللون أيضاً.
تكون العقدة في بداية الخط المستقيم أكبر من العقدة التي في نهايته.	للأجسام المرسومة بأداة القطع تكون لها عقدة واحدة لأن نقطة البداية لها هي نقطة النهاية.

أداة التشكيل للأجسام : الأجسام المرسومة التي تم رسمها بأدوات الرسم يمكن تعديلها من خلال أداة التشكيل حيث أن هذه الأجسام عبارة عن مسارات مرسومة تربط بينها عقد تحددها على الخط المستقيم يتكون من نُقطتَي بداية ونهاية وتحدد بعقدتين.

إن تغيير موضع أحد العقدتين أو كلاهما هو وظيفة أداة التشكيل وأيضاً إن أداة التشكيل تُعدِّل المسار بين العقدتين دون تغيير العقدتين، وسوف أوضح كيفية استخدام أداة التشكيل مع الخط المستقيم ومع المستطيل ومع الدائرة...

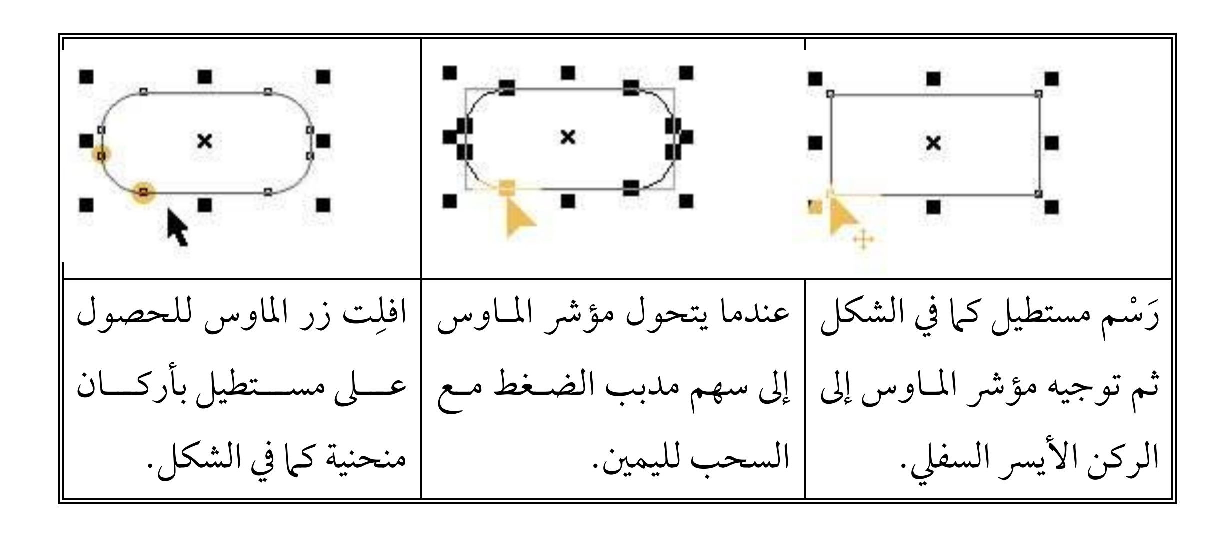
أداة التشكيل والخط المستقيم : رسم خط مستقيم باستخدام أداة الرسم الحُرّ ثم الضغط على أداة التشكيل وتوجيهِه إلى عقدة البداية للخط والتي تظهر أكبر حجماً وعندما يتغير شكل المؤشر يتم الضغط مع السحب، يُمكن هنا تعديل موضع نقطة البداية في أيّ مكان

على ورقة العمل دون تغير موضع نقطة النهاية.

ارسم خط مستقيم كما في الشكل ثم حرِّك مؤشر الماوس إلى عقدة البداية.	اضغط الماوس واسحب للأسفل كما في الشكل.	فَلِّت زر الماوس للحصول على الوضع النهائي لنقطة البداية.

أداة التشكيل والمستطيل: ارسُم مستطيلاً من شريط الحالة أسفل الشاشة أثناء الرسم أو من شريط الخصائص، ثُمّ بعد الرسم أَدْخِل القيم المُرادة في خانة الحجم للحصول على الأبعاد.

استخدِم أداة التشكيل وعند أحد عقد المستطيل اضغط مع السحب باستمرار وتتحول الأركان إلى منحنيات كما في الشكل.



رَسْم مستطيل كما في الشكل ثم توجيه مؤشر الماوس إلى الركن الأيسر السفلي.	عندما يتحول مؤشر الماوس إلى سهم مدبب الضغط مع السحب لليمين.	افلِت زر الماوس للحصول على مستطيل بأركان منحنية كما في الشكل.

أداة التشكيل والـدائرة: رَسـم دائـرة باسـتخدام أداة القطـع واسـتخدام أداة التشـكيل لتحويلها إمّا إلى جزء من مُنحنى أو قطعة من دائرة كما في الشكل التالي:

رَسْم دائرة كما في الشكل ثم توجيـه مـؤشر المـاوس إلى العقدة في أعلى الدائرة.	عنـــدما يتحـــول مـــؤشر الماوس إلى سهم مُدَبَّب يتم الضـــغط مـــع الســـحب للأسفل و مراعاة أن يكون السهم داخل الدائرة.	فَلِّت زر الماوس للحصـول على دائرة وقطع جزء منهـا كما في الشكل.
رَسْم دائرة كما في الشكل ثم توجيـه مـؤشر المـاوس إلى العقدة في أعلى الدائرة.	عنـــدما يتحـــول مـــؤشر الماوس إلى سهم مدبب يتم الضـــغط مـــع الســـحب للأسفل و مراعاة أن يكون السهم خارج الدائرة.	فَلِّت زر الماوس للحصـول على منحنى دائـري كـما في الشكل.

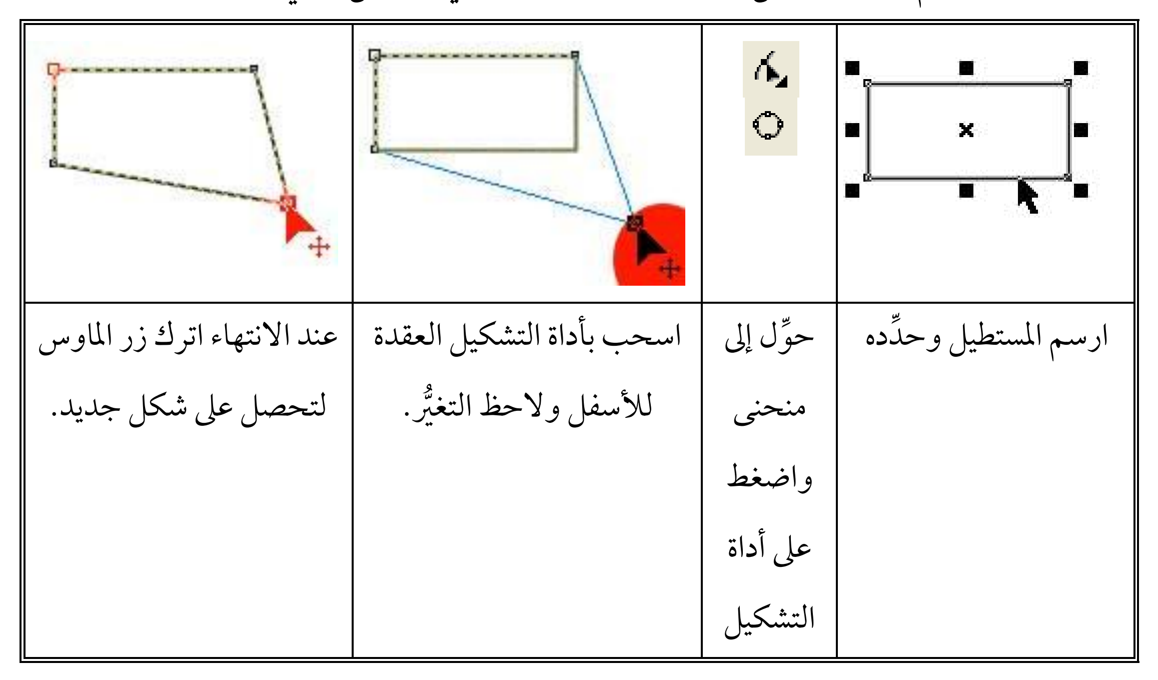
تحويل المستطيل إلى منحنى واستخدام أداة التشكيل:

(١) رَسْم مستطيل باستخدام أداة المستطيل.

(٢) التأكُّد من أن المستطيل المرسوم محدداً.

(٣) الضغط على زر ⭘ لتحويل جسم المستطيل إلى منحنى.

(٤) استخدام أداة التشكيل لتحرير العقد كما في الشكل التالي:



ارسم المستطيل وحدِّده	حوِّل إلى منحنى واضغط على أداة التشكيل	اسحب بأداة التشكيل العقدة للأسفل ولاحظ التغيُّر.	عند الانتهاء اترك زر الماوس لتحصل على شكل جديد.

ملاحظة: تقوم أداة التشكيل هنا (بَعْد تحويل الجسم إلى منحنى) بوظيفة مختلِفة حيث تقوم بتغيير موقع العقدة وبالتالي تغيير الشكل المرسوم بينما كانت أداة التشكيل تحول الأركان إلى حواف منحنية.

استخدام شريط الخصائص : هو الشريط الخاص بأداة التشكيل لإضافة أو إلغاء عقدة ووَصْل عقدتين منفصلتين.



(١) طريقة إضافة عقدة في شريط خصائص أداة التشكيل :

		\
١) تحويـل المسـتطيل إلى منحنى بوضع مـؤشر أداة التشكيل في المكان أعلاه .	٢) يُلاحَظ ظهور إشـارة المنحنـى أسـفل المـؤشر وظهـور بقعـة بالضـغط على الخط .	٣) الضغط عـلى زر + في شريـــط الخصــــائص لإضافة عقدة.
٤) الضـغط عـلى العقـدة الجديـدة مـع السـحب للأعلى .	تَكُـون العقـدة مُفْرَغـة بالضـغط عليهـا تُصبح سوداء ثم الضغط على زر تحويـل إلى منحنـى في شريط الخصائص.	التوجُّه إلى الطرف الثاني الأيسر ـ وتحديـد العقـدة السـفلية وتحويلهـا إلى منحنى .

العودة إلى العقدة الجديـدة والضغط على زر الـتحكم في العقــدة لتصــبح ذات انحناء متماثل .	الشكل النهائي

(٢) طريقة فصل عقدة في شريط خصائص أداة التشكيل:

الضغط على العقدة الجديدة ثم الضغط على زر الفصل	سَحْب العقدة للأسفل وبذلك يتم فصل المنحنيَيْن حول تلك العقدة.	الشكل النهائي

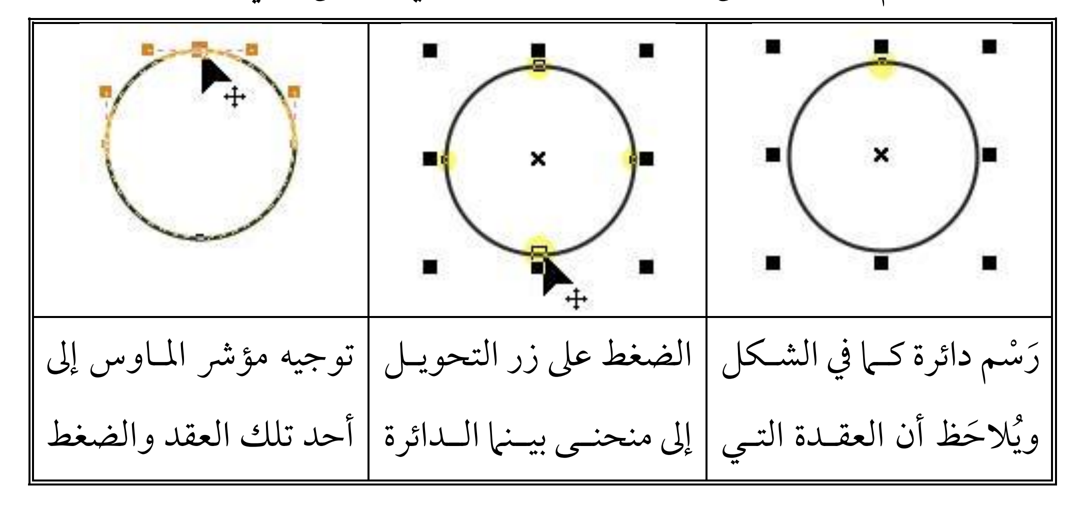
تحويل الدائرة إلى منحنى واستخدام أداة التشكيل :

(١) رَسْم دائرة باستخدام أداة المستطيل مع الضغط على مفتاح Ctrl أثناء الرسم .

(٢) التَّأَكُّد من أن الدائرة المرسومة محددة.

(٣) الضغط على زر لتحويل جسم الدائرة إلى منحنى.

(٤) استخدام أداة التشكيل لتحرير العقد كما في الشكل التالي:

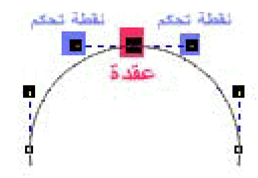


رَسْم دائرة كما في الشكل ويُلاحَظ أن العقدة التي	الضغط على زر التحويل إلى منحنى بينما الدائرة	توجيه مؤشر الماوس إلى أحد تلك العقد والضغط

تم استخدامها سابقاً للحصول على أجزاء من الدائرة أو قوس من الدائرة (اللون الأصفر).	محددة للحصول على أربعة عُقَد كما هو مُبَيَّن في الشكل.	عليها يلاحظ ظهور نقاط تحكُّم على جانبَي العقدة المحددة.
الضغط على العقدة وسحبها إلى الأسفل كما في الشكل، ثم التوجه إلى نقطة التحكم (باللون الأحمر).	الضغط مع السحب للأسفل وفي اتجاه اليسار قليلاً ثم فَلِّت الماوس	الشكل النهائي

ملاحظة: يُمكِن استخدام أداة التعديل على باقي العقد ونقاط التحكم للحصول على الشكل المطلوب.

يُلاحَظ أن الشكل يمكن تحويله إلى مُنحَنى ومِن ثم تشكيله من خلال أداة التشكيل التي تعمل على العقد التي تربط المسارات بين العقد وهذه العقد يُمكن زيادتها أو إلغائها حسب الحاجة وكذلك لكل عقدة نقطتي تحكم على الجانبَيْن من العقدة للتحكم في شكل انحناء المنحنى على كل جانب، وشكل انحناء المنحنى وتأثره بتحريك نقطة التحكم يعتمد على نوع العقدة، ويوجد ثلاثة أنواع من العقد.



ملاحظة: عند تحديد عقدة (اللون الأحمر) تظهر نقطتَي تحكُّم (اللون الأزرق) على الجانبَيْن من العُقْدة، كذلك تظهر نقاط تحكم بالمنحنَى المتصل بالعقدة والتي تشترك مع نقطة التحكُّم العقدة المحددة التي ستؤثر على شكل المنحنى.

أنواع العقد :

هناك ثلاثة أنواع من العقد هي: العقد الناعمة nodes smooth والتي يكون عندها المنحنى ناعماً دون انكسارات، والعقد المتناظرة symmetrical nodes وعندها يكون المنحنى متماثل على طرفي العقدة، والعقد الحادة nodes cusp وهي التي يكون عندها المنحني ذو التواء حاد، ويمكنك تغيير أنواع العقد باستخدام شريط خصائص أداة التشكيل والأزرار الخاصة بالتحكُّم بأنواع العقد التالية، وعند وضع مؤشر أداة التشكيل على أيٍّ منها سيظهر اسم ونوع العقدة بالإنجليزية.



رسم خط مستقيم ثم تحويله إلى خط متعرج ثم تحويله إلى منحنى :

1	رَسْم خط مستقيم باستخدام أداة الرسم الحر.	
2	استخدام أداة التشكيل وتوجيه المؤشر إلى الخط وعند ظهور إشارة الموجة نضغط لتظهر بقعة سوداء (اللون	

	الأحمر) وهي المكان المفترض لإدراج عقدة .	
3	الضغط على إشارة الـ + في شريط أدوات الخصائص ثم وضع مسافة متساوية من العقدة الأولى وإدراج عقدة أخرى ونكرر كما في الشكل.	يمكنك ادراج عقدة بالنقر المزدوج مباشرة
4	القيام باستخدام أداة التشكيل بسحب العقدة ١ للأعلى والعقدة ٢ للأسفل والعقدة ٣ للأعلى والعقدة ٤ للأسفل للحصول على خط متعرِّج ثم بعد ذلك يتم ضبط مكان العقد لتبدو كلها على نفس الارتفاع وفي المتصف للخط المتعرج.	
5	التوجُّه إلى العقدة الأولى وتحديدها ثم الضغط على زر التحويل إلى منحنى في شريط الخصائص ونكرر ذلك مع باقي العقد، وبعد كل مرة يلاحظ ظهور نقاط التحكم .	
6	الآن يمكن تحويل العقد إلى عقد متناظرة لنحصل على المنحنى المطلوب وذلك من خلال الضغط على كل عقدة ثم الضغط	

	على زر التحكم بنوع العقدة المتاح وهو العقدة المتناظرة ولكن هنا سوف يتم تحديد جميع العقد مرة واحدة ومن ثم تطبيق زر العقدة المتناظرة للإسراع في إنجاز المطلوب، وذلك عن طريق رسم مستطيل باستخدام أداة التشكيل يحيط بالشكل كله وسيظهر الإطار المرسوم باللون الأزرق المُنقَّط وكل ما دخل في هذا الإطار سيتم تحديده بمجرد إفلات زر الماوس كما في الشكل.	
7	بمجرد الضغط على زر العقدة المتناظرة سنحصل على الشكل المقابل.	
8	للحصول على الشكل النهائي يمكن ضبط مواقع العقد ونقاط التحكم للحصول على الشكل المقابل.	



٢- أداة القطع (الشكل البيضاوي)

* رَسْم شكل بيضاوي بالضغط واستخدام مؤشر الماوس على زر أداة القطع .

* التنقُّل إلى ورقة العمل ويُلاحَظ أن مؤشر الماوس قد تحول إلى شكل إشارة + مع شكل بيضاوي صغير طالما كان زر القطع فعالاً.

* لرسم شكل بيضاوي اضغَط زر الماوس على ورقة العمل مع إبقاء الضغط وتحريك الماوس في الاتِّجاه بين الأفقي والرأسي مع ملاحظة تَغيُّر قِيَم الأبعاد والحجم في شريط الخصائص (يمكننا تعديل تلك القيم لاحقاً).

* فَلِّت زر الماوس عند الوصول إلى الشكل المطلوب.

* يُمكِن رسم أشكال بيضاوية أخرى طالما بقي شكل المؤشر بإشارة + ولإيقاف أداة القطع يتم الضغط على أداة الاختيار .



* في هذا الشكل تم رَسْم شكل بيضاوي رقم ١ أولاً ثم رسم الشكل البيضاوي رقم ٢. * يظهر التحديد للشكل البيضاوي الثاني من خلال مربعات التحديد السوداء ومربع الشكل الصغير (اللون الزهري). * استخدام المربعات السوداء لتعديل الشكل إمّا بزيادة طوله أو عرضه أو زيادة الطول والعرض بنِسَبٍ متساوية من خلال المربعات السوداء على الأركان. * يُلاحَظ تغيُّر شكل مؤشِّر الماوس عندما يكون فوق تلك المربعات. * المربَّع المفرغ الصغير (اللون الزهري) يُستخدَم لتحويل	1 2

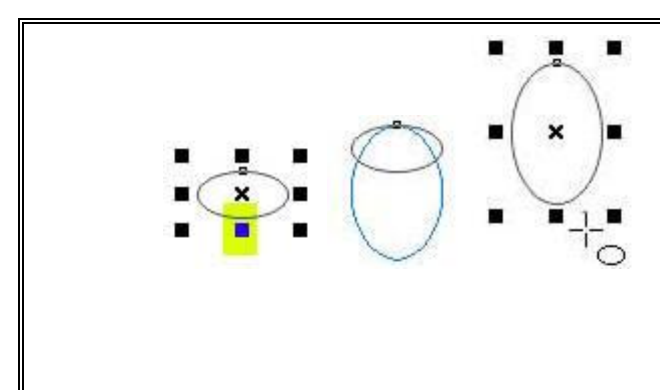
الشكل المتصل إلى قطاع وسنتحدث عنها في الجزء الخاص بـإجراء التعديلات من خلال شريط الخصائص.	

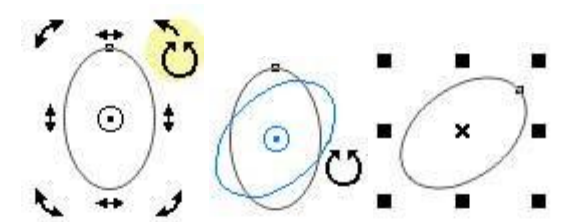
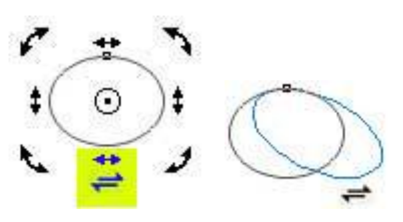
رسم دائرة : استخدام نفس الزر السابق لرسم دائرة ولكن بالضغط على مفتاح الـتحكم Ctrl على لوحة المفاتيح أثناء الرسم والحصول على الدائرة.

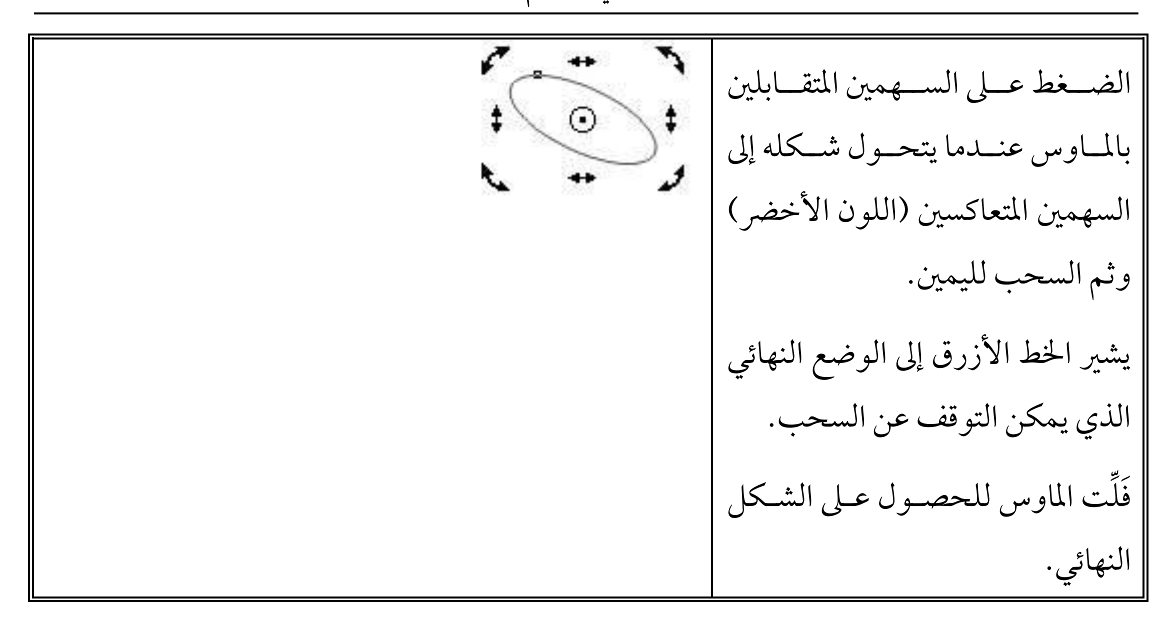
يُمكن رسم دائرة منطلقة من نقطة المركز لها وهي وَضْع مـؤشر المـاوس والضـغط عـلى كلٍّ من مفتاح التحكم Ctrl ومفتاح Shift على لوحة المفاتيح.

إجراء تعديلات على الشكل البيضاوي:

بعد رسم الشكل البيضاوي يُمكن تعديل خصائصه من خـلال مفـاتيح الـتحكم التـي تظهر عند تحديده بالضغط عليه مرة أو مرتين حيث أن الضـغطة الأولى تحـدده لتغـير أبعـاده والضغطة الثانية تكون لإجراء الدوران بأي زاوية وكذلك يمكن باستخدام أسـهم الإمالـة تعديل شكله.

تعديل الشكل البيضاوي : توجيه مؤشر المـاوس لمربـع التحديـد الموضـح بالشـكل (اللـون الاصـفر) وعندما يصبح شكل المؤشر سـهمين متقابلين للأعلى وللأسـفل والضـغط مع السحب للأسفل. عند الوصول للشكل المطلوب حيـث يوفر لك برنـامج كـورل درو شـكل وهمـي بـاللون الأزرق للدلالـة عـلى الوضع النهائي ثم فلت مؤشر الماوس للحصول على الشكل النهائي. لاحظ أن سهم المـؤشر عنـد الانتهـاء	

من التعـديل لازال في وضـع الرسـم ولِنَقْل الشـكل المرسـوم اضـغط عـلى أداة الاختيار.	
تدوير الشكل البيضاوي للحصـول عـلى الشـكل البيضـاوي مائلاً بزاويـة ٤٥ درجـة مـثلاً يمكـن ذلك من خلال أسهم الدوران كـما في الشكل المقابل.. والتي تظهر بالضغط مرتين عـلى المـؤشر واختيـار الشـكل البيضاوي، والضغط مـرة واحـدة إذا كان الشكل محدّد مسبقاً. عندما يصبح مؤشر الماوس فوق أحـد هذه الأسهم يتحول شـكله إلى شـكل دائري (اللون الأصفر). الضغط بالماوس في هـذا الوضـع مـع التحريك فيدور الشـكل حـول نقطـة المركز الموضـحة في منتصـف الشـكل (يمكن نقل مركز الدوران). فَلِّــت زر المــاوس عنــدما تصــل إلى الشـكل المطلـوب فيظهـر في صـورته النهائية.	
إمالة الشكل البيضاوي ارسم شـكلاً بيضـاوي ثـم الضـغط عليه لتحديده ثم الضغط مرة أخـرى لإظهار مفاتيح الدوران والإمالـة كـما في الشكل.	

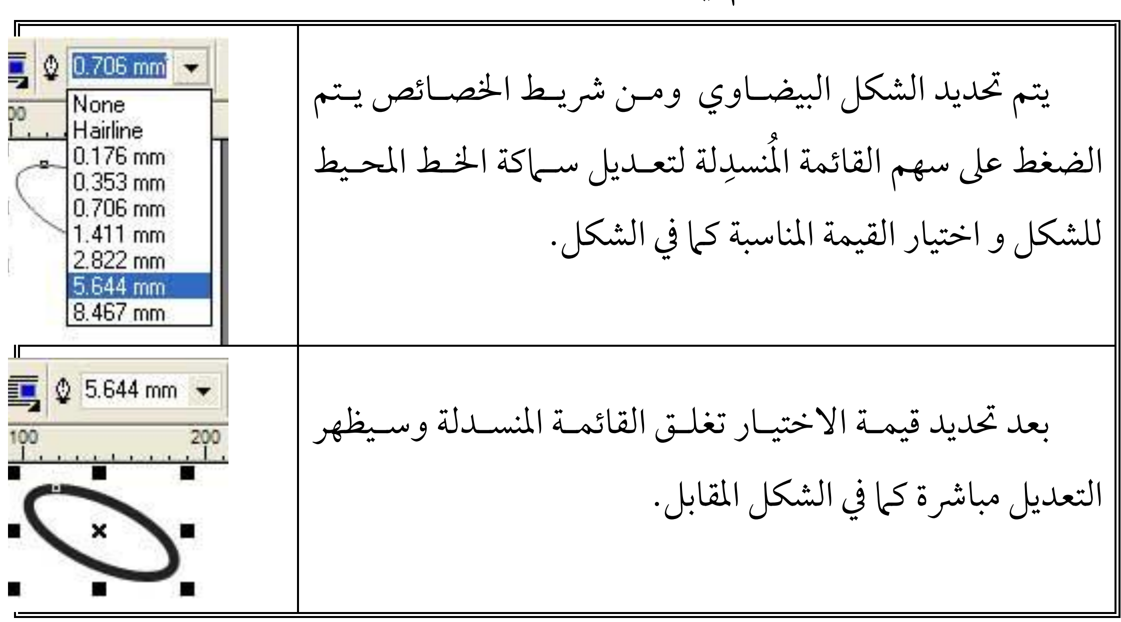


الضغط على السهمين المتقابلين بالماوس عندما يتحول شكله إلى السهمين المتعاكسين (اللون الأخضر) وثم السحب لليمين. يشير الخط الأزرق إلى الوضع النهائي الذي يمكن التوقف عن السحب. فَلِّت الماوس للحصول على الشكل النهائي.	

تَحَكُّم أدق لشكل القطع من خلال شريط الخصائص : يُمكن تعديل موقع الشكل البيضاوي وتغيير مساحته بدقة من خلال إدخال القيم المناسبة في الخانة المخصصة لذلك في شريط الخصائص (اللون الأصفر والأحمر) كما يمكن التحكُّم في زاوية الدوران من خلال زر الدوران المُخصَّص بإدخال الزاوية المطلوبة.



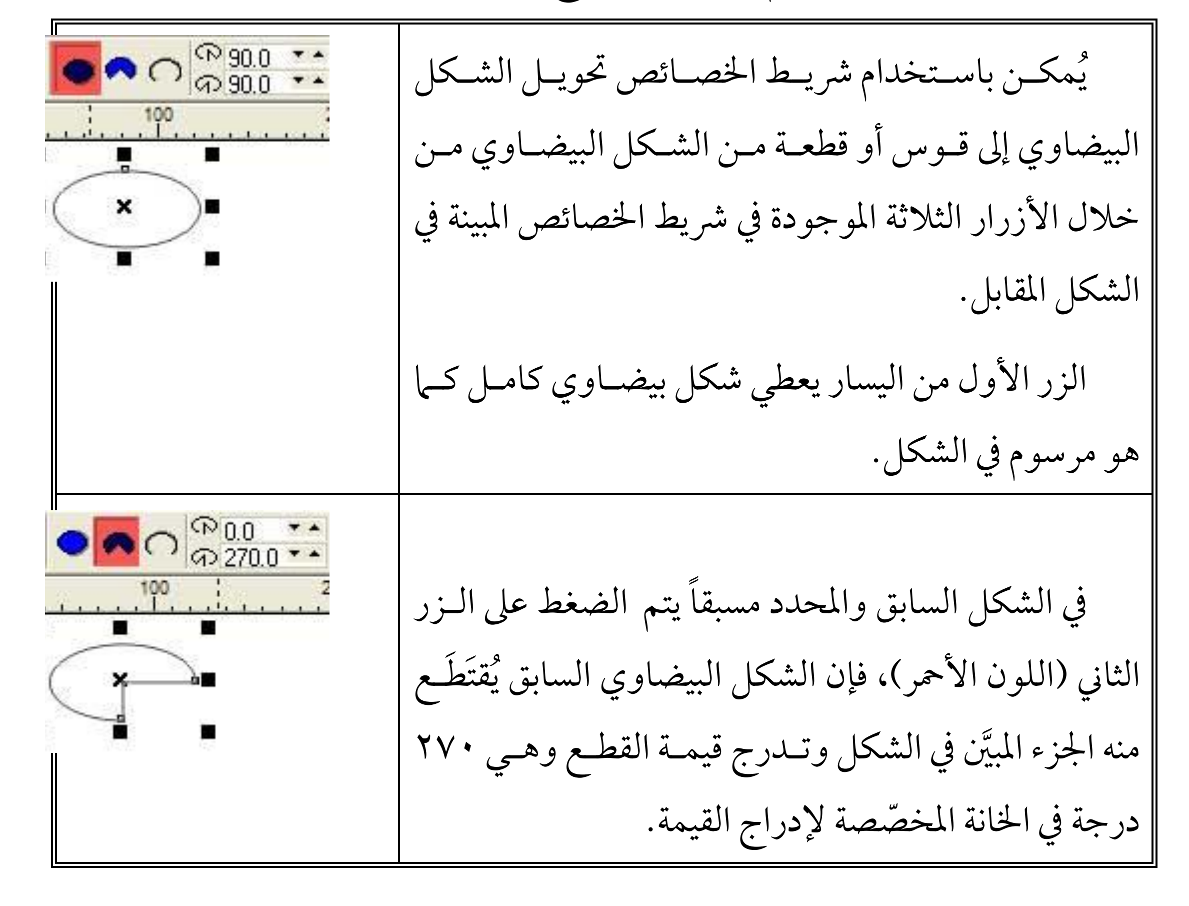
ملاحظة: شريط الخصائص يتغيّر تبعاً للأداة المستخدمة في الرسم يُلاحَظ ظهور أزرار التحكُّم في شكل القطع التي لم تكن موجودة في شريط خصائص أداة الرسم الحر أو شريط خصائص أداة المستطيل.



شريط خصائص التحكُّم في سُمْك الخط المحيط

يتم تحديد الشكل البيضاوي ومن شريط الخصائص يتم الضغط على سهم القائمة المُنسدِلة لتعديل سماكة الخط المحيط للشكل و اختيار القيمة المناسبة كما في الشكل.

بعد تحديد قيمة الاختيار تغلق القائمة المنسدلة وسيظهر التعديل مباشرة كما في الشكل المقابل.

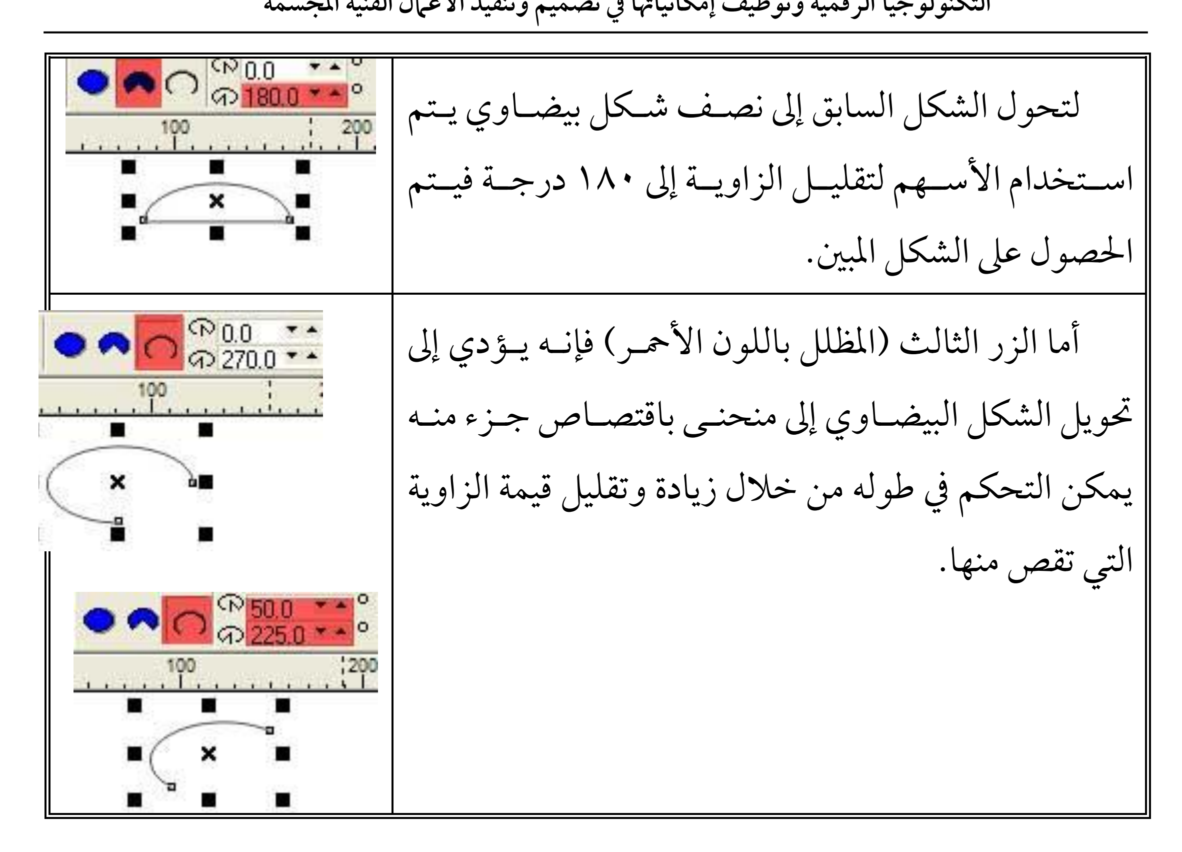


شريط خصائص التحكم في شكل القطع

يُمكن باستخدام شريط الخصائص تحويل الشكل البيضاوي إلى قوس أو قطعة من الشكل البيضاوي من خلال الأزرار الثلاثة الموجودة في شريط الخصائص المبينة في الشكل المقابل.

الزر الأول من اليسار يعطي شكل بيضاوي كامل كما هو مرسوم في الشكل.

في الشكل السابق والمحدد مسبقاً يتم الضغط على الزر الثاني (اللون الأحمر)، فإن الشكل البيضاوي السابق يُقتَطَع منه الجزء المبيَّن في الشكل وتدرج قيمة القطع وهي ٢٧٠ درجة في الخانة المخصّصة لإدراج القيمة.



لتحول الشكل السابق إلى نصف شكل بيضاوي يتم استخدام الأسهم لتقليل الزاوية إلى ١٨٠ درجة فيتم الحصول على الشكل المبين.	
أما الزر الثالث (المظلل باللون الأحمر) فإنه يؤدي إلى تحويل الشكل البيضاوي إلى منحنى باقتصاص جزء منه يمكن التحكم في طوله من خلال زيادة وتقليل قيمة الزاوية التي تقص منها.	

٢- أداة المستطيل

أداة رسم المستطيل لها خصائص عديدة سنتعرف عليها حسب التسلسل التالي:

١- رسم مستطيل.

٢- رسم مربع.

٣- إجراء تعديلات على المستطيل.

٤- التحكم في أركان المستطيل.

رسم مستطيل :

الضغط باستخدام مؤشر الماوس على زر أداة المستطيل .

١- الانتقال إلى ورقة العمل ويلاحظ أن مؤشر الماوس قد تحوّل إلى شكل إشارة + مع مستطيل صغير طالما كان زر المستطيل فعالاً.

٢- رَسْم مستطيل ثم الضغط بزر الماوس على ورقة العمل مع البقاء الضغط وتحرك الماوس في اتجاه أفقي ثم رأسي مع ملاحظة تغيُّر قيم الأبعاد والحجم في شريط الخصائص.

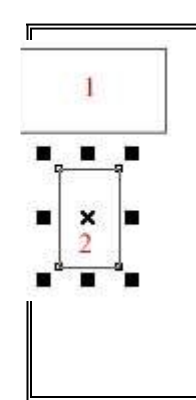
٣- فَلِّت زر الماوس عند الوصول إلى الشكل المطلوب.

٤- يُمكن رسم مستطيلات أخرى طالما بقي شكل المؤشر بإشارة + والمستطيل الصغير، ولإيقاف أداة المستطيل الضغط على أداة الاختيار .

* في هذا الشكل تم رسم مستطيل ١ أولاً ثم رسم المستطيل رقم ٢.

* يظهر التحديد للمستطيل الثاني من خلال مربعات التحديد السوداء ومربعات الشكل الصغيرة على الأركان الأربعة.

* استخدام المربعات السوداء لتعديل شكل المستطيل إمّا بزيادة طوله أو عرضه أو زيادة الطول والعرض بنسب متساوية من خلال المربعات السوداء على



الأركان. * يلاحظ تغير شكل مؤشر الماوس عندما يكون فوق تلك المربعات المربعات البيضاء المفرغة الصغيرة تستخدم لتحفيف زوايا المستطيل.	

رسم مربع : استخدام نفس الزر السابق لرسم مربع متساوي الأضلاع ولكن بالضغط على مفتاح التحكم Ctrl على لوحة المفاتيح أثناء الرسم والحصول على مربع.

يمكن رسم مربع منطلقاً من نقطة المركز للمربع وهي موضع مؤشر الماوس بالضغط على كلٍّ من مفتاح التحكم Ctrl ومفتاح Shift على لوحة المفاتيح.

إجراء تعديلات على المستطيل : بعد رسم المستطيل يمكن تعديل خصائصه من خلال مفاتيح التحكم التي تظهر عند تحديدها بالضغط عليه مرة أو مرتين حيث أن الضغطة الأولى تحدده لتغير أبعاد المستطيل والضغطة الثانية تكون لإجراء الدوران بأي زاوية للمستطيل وكذلك يمكن تحويله إلى مَعِين باستخدام أسهم الإمالة.

تعديل عرض المستطيل توجيه مؤشر الماوس لمربع التحديد الموضح بالشكل (اللون الأحمر) وعندما يصبح شكل المؤشر كما في الشكل يتم القيام بالضغط مع السحب لليمين. عند الوصول للشكل المطلوب فَلِّت مؤشر الماوس للحصول على الشكل الثاني. يلاحظ أن سهم المؤشر عندما يكون فوق المستطيل فإنه يمكن نقله من مكان إلى آخر على ورقة العمل.	

<table>
<tr>
<td>

تدوير المستطيل

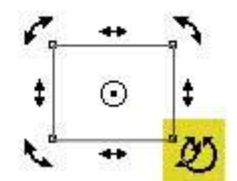
القيام بالضغط على المستطيل المحدد مسبقا ليصبح محدد بأسهم الدوران كما في الشكل المقابل .

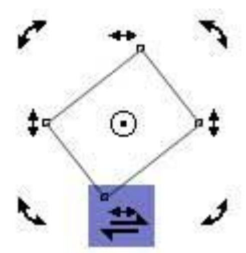
عندما يصبح مُؤشر الماوس فوق أحد هذه الأسهم يتحول شكله إلى شكل دائري (اللون الأصفر).

الضغط بالماوس في هذا الوضع مع التحريك فيدور المستطيل حول نقطة المركز الموضحة في منتصف المستطيل (يمكن نقل مركز الدوران).

توجيه مؤشر الماوس إلى أسهم الإمالة فيتحول شكله إلى سهمين متوازيين متعاكسين (اللون البنفسجي).

</td>
<td>





</td>
</tr>
<tr>
<td>

إمالة المستطيل وتحويله إلى معين

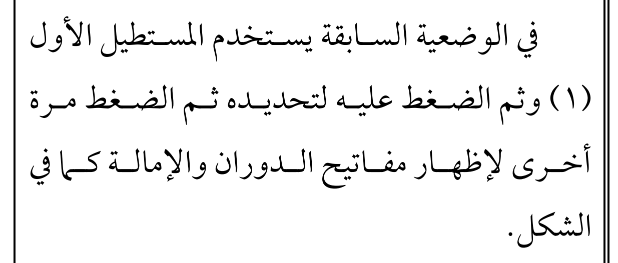
في الوضعية السابقة يستخدم المستطيل الأول (١) وثم الضغط عليه لتحديده ثم الضغط مرة أخرى لإظهار مفاتيح الدوران والإمالة كما في الشكل.

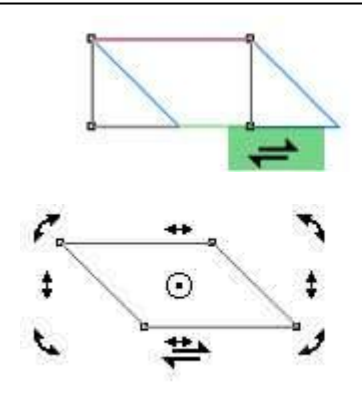
الضغط على السهمين المتقابلين بالماوس عندما يتحول شكله إلى السهمين المتعاكسين (اللون الأخضر) والقيام بالسحب لليمين.

يشير الخط الأزرق إلى الوضع النهائي الذي يمكن التوقف عن السحب.

فَلِّت الماوس للحصول على الشكل النهائي.

</td>
<td>





</td>
</tr>
</table>

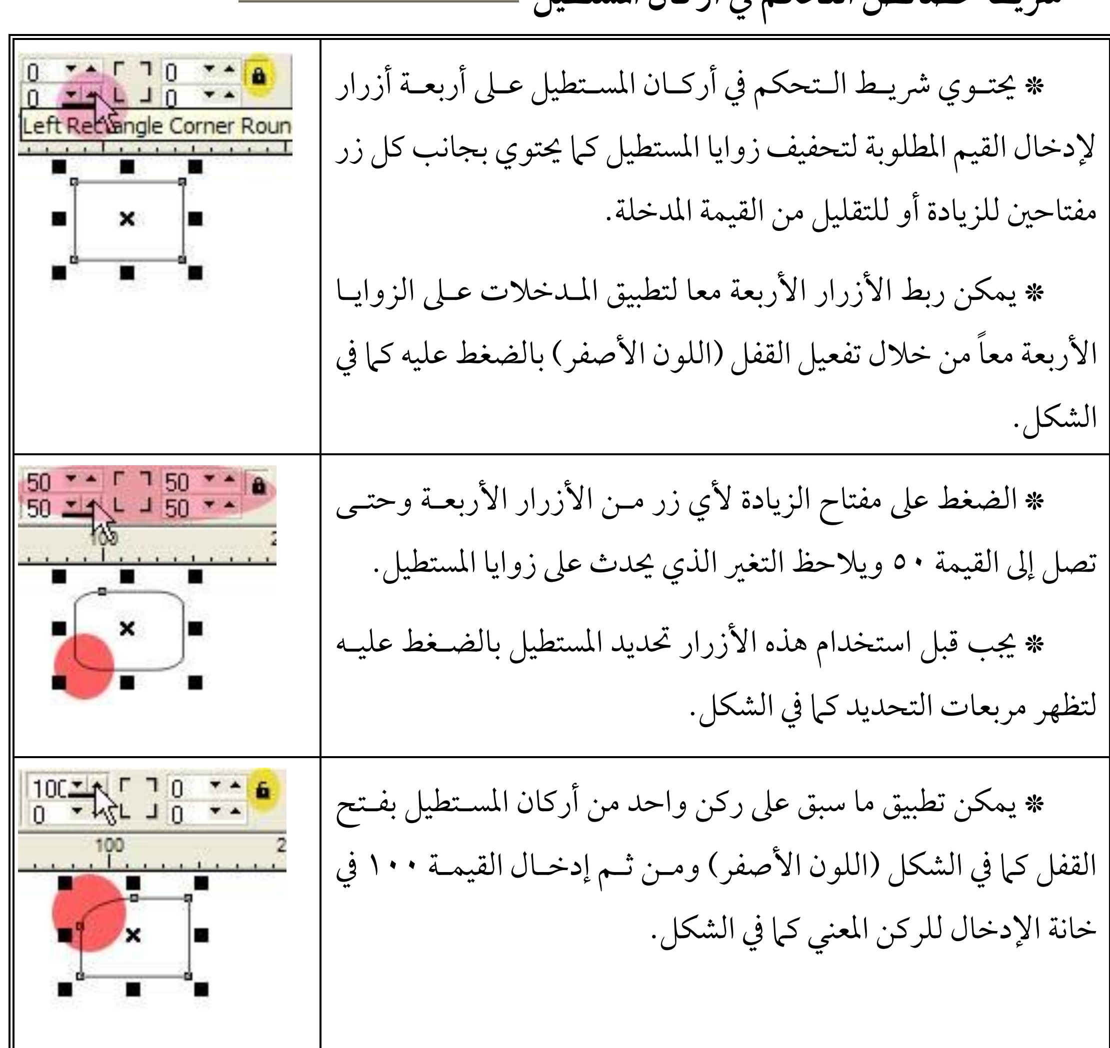
تحكم أدق لشكل المستطيل من خلال شريط الخصائص:

يمكن تعديل موقع المستطيل وتغير مساحته بدقة من خلال إدخال القيم المناسبة في الخانة المخصصة لذلك في شريط الخصائص (اللون الأزرق والزهري) كما يمكن التحكم في دوران الخط من خلال زر الدوران المخصص بإدخال الزاوية المطلوبة.



ملاحظة: شريط الخصائص يتغيّر تبعاً للأداة المستخدمة في الرسم يلاحظ ظهور أزرار التحكم في أركان المستطيل التي لم تكن موجودة في شريط خصائص أداة الرسم الحر.

شريط خصائص التحكم في أركان المستطيل



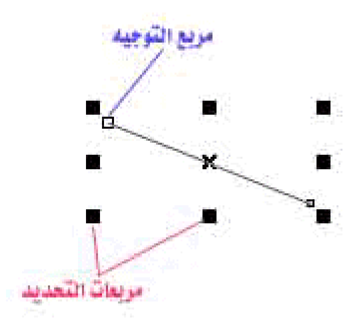
* يحتوي شريط التحكم في أركان المستطيل على أربعة أزرار لإدخال القيم المطلوبة لتحفيف زوايا المستطيل كما يحتوي بجانب كل زر مفتاحين للزيادة أو للتقليل من القيمة المدخلة. * يمكن ربط الأزرار الأربعة معا لتطبيق المدخلات على الزوايا الأربعة معاً من خلال تفعيل القفل (اللون الأصفر) بالضغط عليه كما في الشكل.	
* الضغط على مفتاح الزيادة لأي زر من الأزرار الأربعة وحتى تصل إلى القيمة ٥٠ ويلاحظ التغير الذي يحدث على زوايا المستطيل. * يجب قبل استخدام هذه الأزرار تحديد المستطيل بالضغط عليه لتظهر مربعات التحديد كما في الشكل.	
* يمكن تطبيق ما سبق على ركن واحد من أركان المستطيل بفتح القفل كما في الشكل (اللون الأصفر) ومن ثم إدخال القيمة ١٠٠ في خانة الإدخال للركن المعني كما في الشكل.	

٤ – أداة الرسم الحر

تُعتبر من أسهل وأهم الأشكال ألا وهو الخط المستقيم باستخدام أداة الرسم الحر .

في البداية يشير المثلث الصغير في الركن الأيمن السفلي من زر الرسم الحر إلى وجود امتداد لهذا الزر قم بالضغط على الزر لمدة أكثر من ثانية وسوف تمتد لتجد أن بجوار هذا الزر أربعة أزرار وجدت لمزيد من التيسير في الرسم والأزرار هي من اليسار إلى اليمين على النحو التالي :

(١) زر الرسم الحر	ويُستخدَم لرسم الخطوط المستقيمة والمنحنيات	
(٢) زر الرسم المضلع	رسم الأشكال المضلعة	
(٣) زر الرسم الفني	وهو لرسم أشكال فنية من خلال قائمة مساعدة	
(٤) زر رسم الأبعاد	وهو لتحديد المسافات بين الأجسام مثل المُستخدَم في الرسم الهندسي	
(٥) زر رسم التوصيلات	لرسم التوصيلات الدائمة بين الأشكال ويُستخدَم في عمل المخططات Flow Chart	



ملاحظة: دائماً يلاحظ أن آخر زر يتم استخدامه هو الذي يظهر من الأزرار الخمسة محل زر الرسم الحر وهذا ينطبق على باقي الأزرار في شريط الأدوات .

أولا رسم خط مستقيم : الضغط على أداة الرسم الحر بزر الماوس كالمعتاد ثم انتقل إلى ورقة العمل لرسم خطاً مستقيماً.

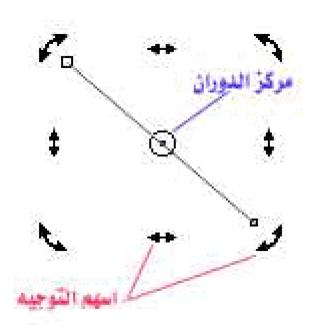
الضغط بالماوس على نقطة البداية مرة واحدة ثم تحريك الماوس لسحب خط مستقيم إلى أي مكان على ورقة العمل والضغط مرة أخرى بزر الماوس عندما يتم تحديد نقطة النهاية للخط المستقيم للحصول على الشكل المقابل.

يُلاحَظ عند الانتهاء من الرسم ظهور ٨ مربعات سوداء تشير إلى تحديد الرسم وكذلك مُربَّعَين عند بداية ونهاية الخط المستقيم.

تعديل شكل الخط: الضغط على أداة الاختيار وتوجيه الماوس إلى مربعات التوجيه وعندما يتحول شكل المؤشر إلى سهم مدبب مع أسهم الاتجاهات الأربعة على طرفه السفلي قُم بالضغط وتحريك المربع لتغيير اتجاه الخط المستقيم وميله.

تكبير وتصغير الخط : لتكبير الخط المستقيم يتم استخدام مربعات التحديد و أن مؤشر الماوس سوف يأخذ شكل سهمين متقابلين يشيران إلى اتجاه التكبير أو التصغير والضغط للاستمرار مع التحريك ثم الفَلْت عندما تستقر على الشكل المطلوب، مع الاستعانة بالخط الأزرق البديل الذي يشير إلى الشكل الجديد للخط الأصلي.

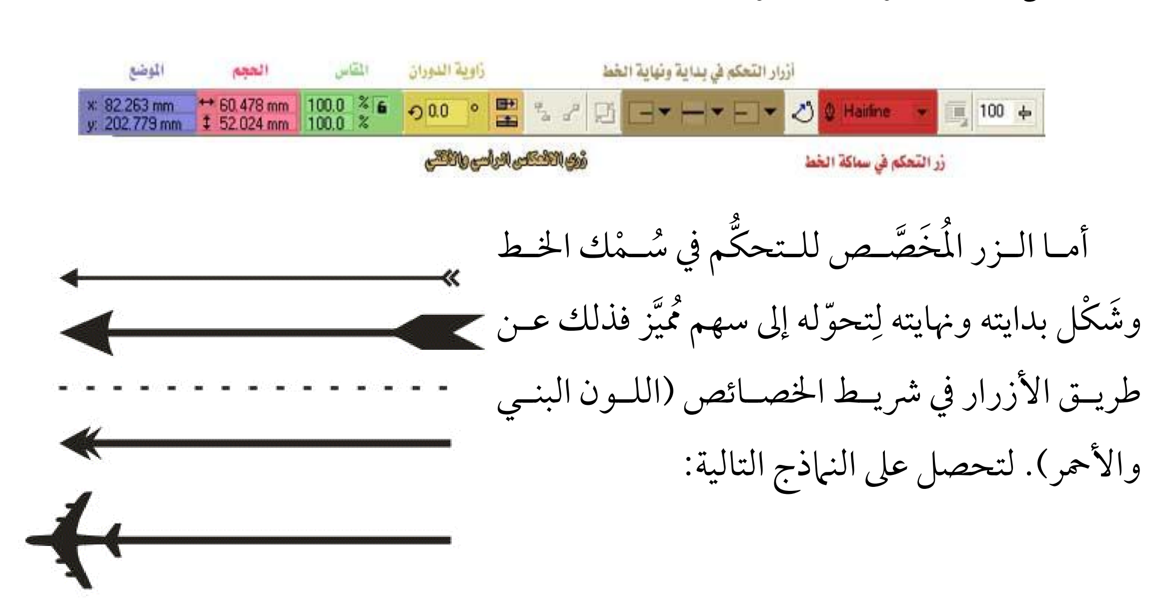
تحريك الخط :لتحريك الخط بالكامل على ورقة العمل ولتغيير موضعه يتم استخدام إشارة x في منتصف مربع التحديد وعند وصول مؤشر الماوس إليه يتحول شكله إلى شكل الأسهم الأربعة عندها الضغط باستمرار مع التحريك لنقل الخط إلى مكان آخر.



دوران الخط : تظهر أسهم الدوران بمجرد الضغط مرة أخرى على الخط المستقيم بدقة حيث أن هذه العملية تحتاج إلى مهارة في التحكم بمؤشر الماوس فالضغطة الأولى عندما يكون رأس السهم فوق الخط المرسوم تحدد الشكل، والضغطة الثانية تحوِّل مربعات التحديد إلى أسهم دوران وإمالة. كما في الشكل.

نفعل نفس الطريقة لتدوير الخط من خلال الأسهم على الأركان الأربعة واستخدام الأسهم على الأضلاع لإمالة الخط.

تحكم أدقّ للخطوط من خلال شريط الخصائص : يُمكِن تعديل موقع الخط وتغير أبعادِه بدِقَّة من خلال إدخال القيم المناسبة في الخانة المُخَصَّصة لذلك في شريط الخصائص (اللون الأزرق والزهري) كما يُمكِن التحكُّم في دوران الخط من خلال زر الدوران المُخَصَّص بإدخال الزاوية المطلوبة.



أما الزر المُخَصَّص للتحكُّم في سُمْك الخط وشَكْل بدايته ونهايته لِتحوّله إلى سهم مُميَّز فذلك عن طريق الأزرار في شريط الخصائص (اللون البني والأحمر). لتحصل على النماذج التالية:

٥- البعد الثلاثي Extrude

تُمكِّن هذه الأداة من إبراز الجسم في ثلاثة أبعاد، وذلك عن طريق إعطاء الجسم عُمقاً يُمكِّنُكَ التحكُّم في لَونِه ومَيْلِه ومدى عُمْقِه في الفراغ والتحكم في شدة إضاءته، وذلك من خلال شريط الخصائص الخاص بهذه الأداة أو من خلال لوحة الحوار الجانبية.



تأثير أداة البعد الثلاثي على المستطيل :

هُنا يتحوَّل المستطيل إلى متوازي مستطيلات ذو ثلاثة أبعاد كما في التوضيح التالي:

رسم مستطيل كما بالشكل مع تحديده لتطبيق أداة البعد الثلاثي عليه.	
الضغط على أداة البعد الثلاثي وعلى الخط والسحب في اتّجاه السهم كما في الشكل .	
فَلِّت زر الماوس عند الوضع المناسب ثم الضغط على مكان خالي للحصول على الشكل المقابل.	
لإضافة عمق للشكل يتم الضغط على أداة البعد الثلاثي مرة أخرى والضغط على الشكل ثم سحب المستطيل في اتجاه السهم .	

لتغيير لون البُعد الثلاثي للجسم اضغط على زر الألوان واختر النموذج المناسب من الخيارات الثلاثة المتاحة وحدِّد اللون المراد .	Color: From: To:
لتحويل الشكل إلى أحد الأنواع الـ ٦ الموضحة في الشكل اضغط على زر في شريط الخصائص ثم اختيار أحد النماذج من القائمة.	
للتحكُّم في اتجاه المجسَّم في الفراغ اضغط مرتين على الشكل بسرعة للحصول على دائرة عليها الأسهم الخضراء، وعندما يكون المؤشر على أحدِها يمكنك إدارة المُجَسَّم حول مِحوَرِه أو إذا كان المؤشر في وسط الدائرة المُنَقَّطَة يمكنك تعديل وضعه في الأبعاد الثلاثة.	



٣- الحاسب الآلي في مجال الرسم والتصميم:

إن استخدام الفنانين للحاسب الآلي ودمجه من الفن جاء نتيجة عدة مراحل أو خطوات مر بها الفن حتى يستطيع مجاراة أو مواكبة التقدم الهائل في عصر السرعة ، وقد كانت أولى مظاهر إدخال التكنولوجيا الرقمية في مجال الفنون عامة والتصميم بصفة خاصة استخدام الكمبيوتر والتي اعتبرت عملية بديلة للفنانين لعمل لوحاتهم الفنية .

ومع بدايات القرن الواحد والعشرين أصبح الحاسب الآلي هو الأداة المميزة لهذا العصر مما دعا الفنانين إلى استخدام هذه الأداة لخلق وإبداع آفاق جديدة في الفن ، فأتى استخدام الحاسب الآلي كوسيط عقلي وكوسيلة جديدة تجمع بين الفن والتكنولوجيا والإبداع فاستخدام الحاسب الآلي في مجال الفنون يساعد الفنان على التخيل والإبداع ، ويقدم له العديد من الحلول التشكيلية ويجمع بين العديد من الأساليب والطرق المختلفة آن واحد ، كما يمكن للحاسب الآلي أن يحدث علاقات جمالية جديدة من خلال إمكانات الحذف والإضافة ، والشفافية والتكرار في الخطوط والألوان والتراكب ، بحيث يعطي كماً هائلاً من النتائج اللامحدودة.

وعادة ما يقوم الفنان ببناء القواعد الأساسية في التكوين وتوزيع الأشكال والألوان ، ويساعد الحاسب الآلي على تنفيذ تلك الأوامر ، ويتيح له عملية الاختيار والمفاضلة بين المتغيرات التشكيلية المختلفة.

وترى الباحثة أنه كلما ارتبط العمل الفني بالعصر الذي يتم فيه اعطاه ذلك قوة ومتعة وعزز من قيمته ، فيجب أن يكون العمل الفني انعكاساً لمقومات عصره ، فلكل عص اهتماماته ، فقد ظهر في عصرنا كشوف علمية كثيرة أثرت في المبتكرات الفنية ، حتى أن أسلوب الكشف ذاته الذي يتبع في العلم استخدم كذلك في العمليات الفنية.

وأنه ليس من المعقول في عصر علمي أن يشغل الفنانون أنفسهم بما كان يشغل أجدادهم من موضوعات أو أساليب تعبيرية ، فموضوعات التعبير تتغير بتغير العصور ومغازيها ، والعصر الحاضر يحتم تغيرها عما كانت عليه في العصور.

وذكر في (كتاب البحوث – ١٩٩٧) أنه في إطار المؤتمر العلمي السادس لكلية التربية الفنية والذي عقد في القاهرة ، كان المحور الأول لذلك المؤتمر يدور حول تعليم الفنون في عصر التحول العلمي ، وقدمت العديد من البحوث والتي اهتمت بدمج الحاسب الآلي في مجال الفنون سواء كان علمياً أو عملياً ، ولفتت النظر إلى ضرورة تطبيق الأساليب التكنولوجية الحديثة في مختلف الفنون التطبيقية ، وكانت الإنتيجة بالإجماع على ضرورة الدمج بين الحاسب الآلي والفن لما له من إمكانيات هائلة يمكن تطويعها من قبل الفنان للخروج بإضافات جديدة في مجال الفنون التشكيلية.

وتلاحظ الباحثة حين النظر لفن التصميم بنظرة متأنية ، نجد أن التصميم يشتمل على مرحلتين أساسيتين ومتكاملتين أولهما الفنان وثانيهما الأدوات والخامات ، فالجانب الأول وهو الفنان يقع عليه عبء اختيار الموضوع والألوان وتنسيق عناصر التكوين ، ومن ثم يجيء دور العامل الثاني وهو الخامات والأدوات ، وهي التي يندرج الحاسب الآلي ضمنها ، وهكذا يصبح الفنان هو المبدع الأساسي والحاسب الآلي ما هو إلا مجرد أداة مساعدة لذلك الفنان ، وأصبحت ما تعطيه الأدوات التشكيلية من تأثيرات الظلال والنقاط والخطوط والملامس ، يستطيع الحاسب الآلي تنفيذها بإعطاء الأوامر فقط.

إن استخدام الحاسب الآلي في الرسم والتصميم يعطي للأعمال الفنية قيماً جديدة ، فمن مزايا الحاسب الآلي قدرته على رسم الخطوط المنحنية وقياس درجة انحنائها ، وكذلك رسم الخطوط بجميع أنواعها بالضغط على المفتاح فقط ، وكذلك استخدم الكمبيوتر في إنتاج الرسومات المتحركة وكذلك الرسومات المجسمة ثلاثية الأبعاد 3D.

إن الصور والأشكال الملونة والنقاط والخطوط التي تسمى رسومات الكمبيوتر Computer Graphics ، وتعرف رسومات الكمبيوتر على أنها علم وفن تكوين الصور بمساعدة الكمبيوتر. إن رسومات أجهزة الكمبيوتر والصور تعتبر معقدة ، وتستخدم أنظمة الرسومات لإنتاج الدوائر والمضلات والكلمات والسطوح الهندسية والخلفيات وتركيب الصور فوق بعضها البعض ، بالإضافة إلى عرض المناظر من زوايا مختلفة لنفس الشكل ،

والأشكال ثلاثية البعد ، وبعض أنظمة رسومات الكمبيوتر تقوم بتحليل الصور ، والبعض الآخر يضيف الألوان والظل وانعكاس الصور.

(فوزي طه ووليم عبيد – ١٩٨٨م) أن رسومات الحاسب الآلي تستخدم لرسم أو توضيح المعلومات ، ويتم إنتاج رسومات الكمبيوتر للتنبؤ بالطقس والأحداث الرياضية وألعاب الفيديو وإعلانات الدعاية التليفزيونية وتقارير الأعمال وتقليد سفن الفضاء والاستعراضات الفنية ، وتستخدم رسومات الكمبيوتر في مجالات مختلفة في البحوث التجريبية والتصميمات الصناعية وصور الكرتون المتحركة وتخطيط المدن ، ويستخدم أنظمة الرسومات فنانو الرسم والقائمون بالإيضاحات الطبية والمهندسون والمعماريون ومنتجو الأفلام والفنون التجارية والكيميائية وعديد من الأفراد الآخرين الذين يعتمدون على المعلومات المرئية في أعمالهم .

ويمكن تحديد مجالات استخدام الكمبيوتر في الرسومات كالآتي:

كما ذكرها (فوزي طه ووليم عبيد – م١٩٨٨) :

أ- التطبيقات العلمية والإحصائية Scientific and Statistical Graphics:

وهي تتضمن الرسومات الإحصائية للبيانات العددية ، وتستخدم الرسومات ذات البعيدين (2D) أو ذات الأبعاد الثلاثية (3D)

ب- التصميم بمعاونة الحاسب الآلي (CAD) Computer Aided Design :

يعتبر التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) من الأشياء التي تنمو بسرعة ، حيث تقوم بأعمال مثل تصميم أجزاء السيارات ولوحات الدوائر الكهربائية ، والآلات والكباري والمباني لدرجة عالية من الروعة . فالرسومات الكروكية اللازمة للتصميمات المعمارية كانت تستغرق الكثير من الوقت ولا سيما عندما يطلب إجراء أكثر من تعديل في أوقات مختلفة ، حيث يتطلب الأمر إعادة معظم الرسم في كل مرة ، ويمكن أن يقوم الكمبيوتر بعمل

الرسومات الكروكية مع تغيير التفاصيل حتى تقابل تماماً احتياجات الشركات والأفراد دون أن يتطلب ذلك إعادة الرسم من جديد بالطبع.

وهذا الجانب يتضمن التصميمات المعمارية والمدنية والكهربية والميكانيكية ، علاوة على بناء النماذج الكاملة من عناصرها الأولية واختبار أدائها وهذا الجانب يتطلب دقة متناهية للرسم.

ج- التركيب البنائي للأنظمة (طبوجرافية) Topological Definition:

وهذا المجال يتضمن خرائط التسلسل المنطقي للبرامج ورسومات العمليات الطبيعية والكيميائية ، وخرائط التنظيم والإدارة.

د- فنون الرسم والحركة Graphic Art and Animation:

ويذكر (أحمد مرسي – ١٩٩٧م) أنه يتضمنها رسومات خطية من خلال الكمبيوتر ، سواء للأشكال المسطحة أو المجسمة والذي يتيح رؤية معدلاتها وأبعادها مباشرة ثم القيام بالتلوين وخلافه بأساليب مرنة وسريعة حتى إتمام العمل ، إضافة إلى إمكانية التنفيذ المباشر لبعض المؤثرات الحركية الخاصة.

فالصور المتحركة التي كانت تنتج بواسطة بعض الفنانين بالطرق التقليدية ، عبارة عن استهلاك للوقت وزيادة في التكاليف ، ويستطيع الكمبيوتر أن ينتج هذه الأشياء وتلك التأثيرات في أجزاء قليلة من الوقت الذي كان يتطلب الفنان لإنتاج تأثيرات مشابهة .

هـ- التمثيل بالحاسب الآلي Simulation:

(أسامة الحسيني – ١٩٨٨م) وهي إمكانية مشاهدة كيفية عمل منظومة ما بدون رؤيتها رؤية حقيقية ، أي تقليد خصائص الأشياء الحقيقية الموجودة في الواقع من خلال منطق البرنامج .

ومن هنا بدأت الشركات في تطوير البرامج الفنية وإنتاج البرامج الخاصة بمجال الرسم

والتصميم ، وهكذا دخل الحاسب الآلي عامل الفن.

ومن هنا نجد أن إمكانية عمل الرسومات بواسطة أجهزة الكمبيوتر يعتبر من الإضافات المثيرة للكمبيوتر في مجال الفنون ، حيث الرسومات على درجة عالية من الدقة والروعة أضف إلى ذلك السرعة في الأداء مما ينعكس بالإيجاب على تكلفة العديد من الأعمال الفنية .

وتعددت طرق ووسائل استخدام الكمبيوتر في المعالجات الفنية ، وتقسمها الباحثة إلى طريقتان أساسيتان:

الأولى: استخدام الإمكانيات الفنية المتوفرة في البرامج الفنية على الكمبيوتر في إعداد تكوين تتكامل فيه الخصائص البنائية والتشكيلية ، وذلك من خلال استخدام الأدوات كالقلم الرصاص والفرش والألوان والتأثيرات الفنية المتنوعة ، وكذلك الأشكال كالدوائر والمربعات والخطوط الحرة ، ويظهر في الشكل بعض الأدوات الفنية الخاصة بالكمبيوتر والتي بواسطتها يستطيع الفنان إضافة اللمسات الخاصة والمميزة والتي تحقق له غايته الفنية ، وباستخدام اللوحة الجرافيكية أو القلم الضوئي ، وذلك بتحريك القلم فوق اللوحة أو الشاشة فتظهر الخطوط والأشكال على الشاشة ، وبلمس الأوامر بالقلم الضوئي على الشاشة ترسل التعليمات إلى الكمبيوتر كما سبق شرحه محققاً التأثير المطلوب.

الثانية: من خلال إدخال التكوينات السابقة الإعداد إلى الكمبيوتر من خلال جهاز الماسح الضوئي Scanner فتظهر الصورة على الشاشة ، ومن ثم معالجتها باستخدام الأساليب العديدة المتوفرة في البرامج الفنية من حذف وإضافة وتلوين وتكرار وما إلى ذلك من متغيرات لانهائية يمكن إحداثها بواسطة الكمبيوتر للخروج بصياغات تشكيلية لانهائية من الشكل الواحد .

وتوضح الباحثة إن الكمبيوتر نيستطيع بواسطة رسم خط مستقيم أو دائرة أو الدمج بين دائرة ومربع أو الدمج بين باقي الأشكال الأخرى ، وبذلك يستطيع عمل أي شكل نريده

بأقل جهد ممكن ، ومع وجود البرامج الفنية المتخصصة تصبح الوسيلة أسهل وأسهل حيث تتواجد على هذه البرامج التأثيرات الفنية المتنوعة التي يمكن إضافتها على التكوين الأصلي ، كذلك يمكن إضافة أي صورة أو شكل ودمجها مع التكوين ، ولكن الشيء الوحيد الذي لا يستطيع الكمبيوتر تنفيذه هو إخراج عمل فني مبتكر ولا إعطاء التعليمات بكيفية إخراج عمل فني متكامل وناجح تتكامل فيه جميع بنائيات التكوين.

ولكن الكمبيوتر أعطى للفنان القوة الهائلة والحرية والمسؤولية بحيث يستطيع تخطي العقبات والمشاكل الفنية التي تواجهه في السابق وتساعده على إنتاج تكوينات فنية في مختلف المجالات.

ويمكن إدراج أهمية الكمبيوتر في مجال التصميم تحت عدة نقاط وهي:

١. مرونة وسهولة استخدامه وتوفيره للوقت والجهد.

٢. تنمية الإبداع الفني من خلال إمكانات الرسم والتلوين.

٣. ممارسة التجريب والاكتشاف وتوسيع النظرة الفنية للأشياء وذلك لما للجهاز من إمكانات فنية من حذف وإضافة وتوالد للأشكال اختزال وتقطيع وما إلى ذلك من القدرات اللامحدودة.

٤. تخزين الرسوم والأشكال واسترجاعها في أي وقت نشاء ، مع إمكانية وضع إضافات عليها أو الحذف منها.

٥. تنمية التذوق الفني والتشجيع على عملية الابتكار الفني بما يوفره من أدوات وخامات وملامس وألوان لا حصر لها.

٦. الدقة العالية في صياغة الأشكال وتكرارها وضبط الزوايا والخطوط والمنحنيات.



٤- جهاز الرواتر ROUTER :

عندما ظهرت الفنون الرقمية لم يعترف البعض بأنها ذات خصائص جمالية لبعدها عن طبيعة الفنون الإنسانية وقتئذ ، ولكن بمرور الوقت أذعن الكثير للجمال الجديد الذي تقدمة كند للجمال الذي تقدمة الفنون الإنسانية .

يذكر (عطية ، ٢٠٠٠م) " انتصرت في العصر الحديث جماليات الآلة على أساس أنها امتداد لليد البشرية ، وبدا العالم الغربي يقدر القيمة الجمالية لمنتجات الآلة ، كما ظهرت منذ ذلك الوقت مصطلحات ومبادئ جديدة في عالم الجمالية ومن أشهره هذه القيم الدقة والبساطة والاقتصاد " ص١٥٧

ومع بداية استخدام جهاز الراوتر حَدَثَ تطوُّرٌ للأعمال الفنية التي كانت تعتمدُ على مهارةِ اليدوية في حفظ الوقت والمال واختفَت الأخطاء البشرية، فنَجِدُ التقنيةَ ساهمَتْ في تقليل التكاليف مع توفير الجودة المطلوبة مع إمكانية إنتاج أعمال فنية بمواصفات عالية الدِّقَّة، حيثُ تتم آلية التصنيع مِن خطوات تصميم العمل الفني إلى خطوات التنفيذ بمرونة عالية ويتم التحكُّم في موضع أداة القطع باستخدام الذراع الآلي على مستويات مختلِفة عالية الدِّقَّة تصل إلى الميكرومتر.

وتُستَخْدَمُ أنظمةُ التحكُّم الرقمية الآن في جميع العمليَّات التي يُمكِنُ تمثيلُها بخطوات وعمليات متتالية، مثل عمليات القطع واللِّحام باستخدام الليزر، اللِّحام بواسطة الموجات فوق صوتية ، القَطْع باستخدام البلازما ، الخَرْط . وفيما يلي عرض تفصيلي لاستخدام التكنولوجيا الرقمية في تنفذ الأعمال الفنية المجسمة كما وردها (عبدالله الشاعر ،٢٠١٠م) :-

١ : جهاز Dremel 400 High



شكل (١٢)**Dremel 400 High**

مواصفات الجهاز:

١- التيار ٦ , ١ أمبير .

٢- بلد المنشأ المكسيك .

٣- متغير السرعة (٥٠٠٠ إلى ٣٥٠٠٠ د.ق)

٤- التيار الكهربائي ١٢٠ متردد ، ٥٠ – ٦٠ هرتز .

٥- الضمان ٥ سنوات .

٦- الوزن (رطل) ٨ , ١٨ أوقية .

مميزات الجهاز :

صغر حجمة وسرعة الدوران العالية التي من خلالها نستطيع التعامل مع مختلف الخامات وكذلك توفر ملحقات تصل إلى ٥٠ قطعة بالجهاز فيقدم تنوع كامل في الأداء من قص وحفر .

نماذج من إنتاج الجهاز :



شكل (١٣) نموذج للقص ١



شكل (١٤) نموذج للقص ٢



شكل (١٥) نموذج للقص ٣

٢ : جهاز laser Engraver



شكل(١٦) **laser Engraver**

تعمل المكينة بالليزر ونظام 3D آمنة وسهلة الاستعمال ، ويعمل على خامات متنوعة منها (الأكريليك والورق والخامات المطاطية والبلاستكية والأخشاب كما يعمل بشكل سريع على المواد المعدنية .

مصمم للتطبيقات الصناعية ذو دقة عالية ، نظام حركة ميكانيكي يمكن أن يضمن القطع باستقرار ، كما أن قوة الليزر ٨٠ أو ١٠٠ دبليو ، ويعمل على جميع برامج الحاسب الآلي المتخصصة .

مواصفات الجهاز :

١- نظام تبريد بالماء .

٢- ضاغط جوي .

٣- نافخ عادم .

٤- قرص منضدة .

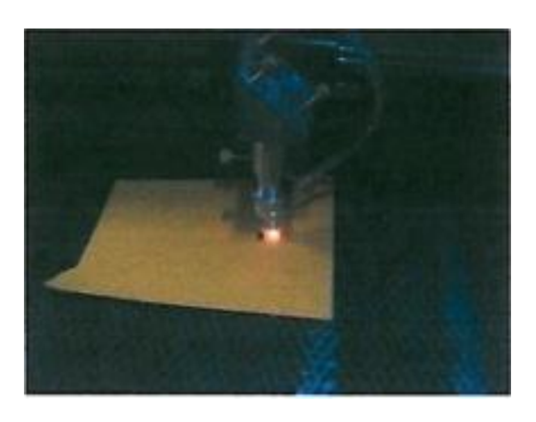
٥- برامج ليزر نسخة إنجليزية .

٦- سلك كهرباء .

٧- بؤرة بصرية .

٨- ارتباط دوار (اختياري) يضيف الارتباط الدوار القدرة لنقش القناني ، أقداح ، مصابيح كاشفة ومواد أسطوانية أخرى .

نماذج من إنتاج الجهاز :



شكل (١٧) القص والتفريغ بالليزر



شكل (١٨) جهاز إضافي للحفر علي الأسطح المستديرة

٣ : جهاز3D CNC ROUTER

(Computer Namerical Nontrol)



جهاز (١٩) 3D CNC ROUTER

مواصفات الجهاز :

وهو الجهاز التي تم إختياره من قبل الباحثة لعمل التجربة العلمية بواسطتة لما يَمتازبه من بِيُسْرِ وسهولةِ التعامُل معه، وهو عبارة عن ورشة عمل مُتكامِلة، وله قُدرة على التعامل مع مُختلَف الخامات؛ كالنحاس، والألمنيوم، والخشب، والبلاستيك، كما أنه يَنْفَرِدُ بسرعات عالية، ويتمُّ تنفيذ العمل بهدوء وسلاسة يكاد ينعدم فيها الاهتزاز، ويُمكِنُ مِن تكرار الخيار للقالب المصمم، فهو جهازٌ متميِّزٌ بدِقَّتِهِ العالية وخياراته المتنوِّعة.

١- الهيكل معدني ومنطقة العمل بمساحة ٢٤٤٠مم ١٢٠٠مم ٢٢٠ مم.

٢- تصميم هندسي بقُوَّة دوران ٢٤٠٠٠ في الدقيقة الواحدة مع صلابة عالية.

٣- واجهة التشغيل سَهْلَة الاستعمال مع أداة معايَرَة تلقائية مع تحكُّم يدوي .

٤- ثلاثة محاور حركة مع ارتفاع سريع.

٥- مجموعة رُزَم أوامر تَعمل مع جميع أنواع البرمجيات.

٦- نظام شَفْط الغبار والنجارة.

٧- نظام آلي لِتغيير البنط (اختياري).

٨- أربع وحدات شَفْط على الطاولة.

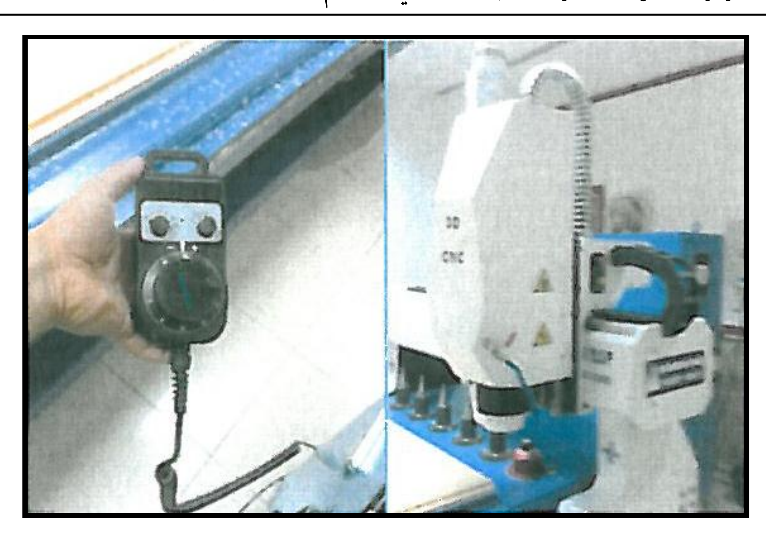
الأجهزة الأساسية للجهاز:

١- طاولة واسعة من الحديد الصلب بالأبعاد التالية : ٢٤٤٠مم ١٢٢٠مم ٢٢٠مم تُمكِّن المُستخدِم مِن العمل على الألواح الخشبية بمساحات كبيرة وإلى سماكة تَصِل إلى ٢٥سمك؛ كما في الشكل (٢٠).



شكل رقم (٢٠) طاولة واسعة للجهاز **cnc**

٢- ذراع آلي مُتحرِّك على جميع المحاوِر مع سُرعة ودِقَّة في الانتقال يُمْكِنُ التحكُّم فيها يدويًّا ونَقْله إلى أيِّ مِنطقة مرغوبة في المشغولة الخشبية؛ كما في الشكل(٢١).



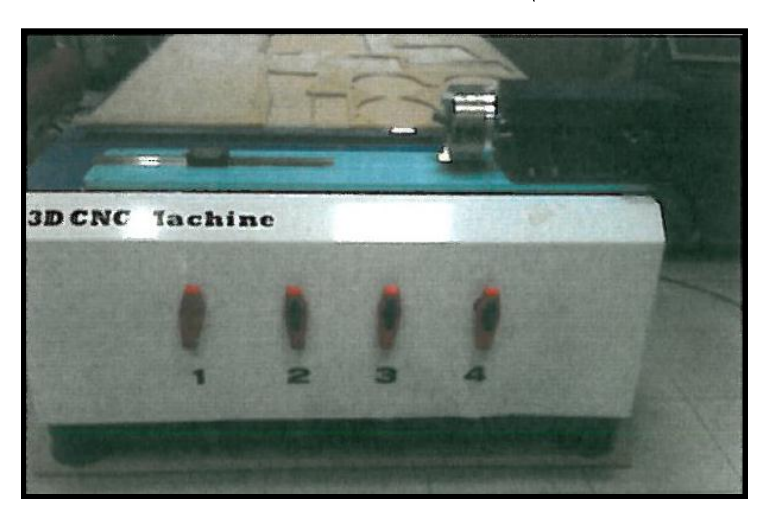
شكل (٢١) ذراع آلي مُتحرِّك

٣- وحدة تحكم بِشاشة لَـمْس مِن خلالها يتمُّ التحكُّم في جميع الأوامر المختلِفَة وإيقاف العمل بشكل مؤقَّت أو متابعتِه، ويَظْهَر في الشاشة كامل التفاصيل الخاصة بالمشغولة الخشبيَّة المُنفَّذة مِن الوقت اللازم للتنفيذ إلى ما تَمَّ إنجازُهُ مِن التصميم؛ كما في الشكل(١٤).



شكل (٢٢) وحدة تحكم بِشاشة لَـمْس

٤- وُجود أربع وحدات شَفْط على طاولة الجهاز يُمكِنُ التحكُّم بها بالفتح أو الغلق حَسب مساحة المشغولة الخشبية، ودَوْرها في تثبيت المشغولة الخشبيَّة على الطاولة بقوة عالية فلا يتحرَّك العمل أثناء تنفيذ التصميم؛ كما في الشكل (٢٣).



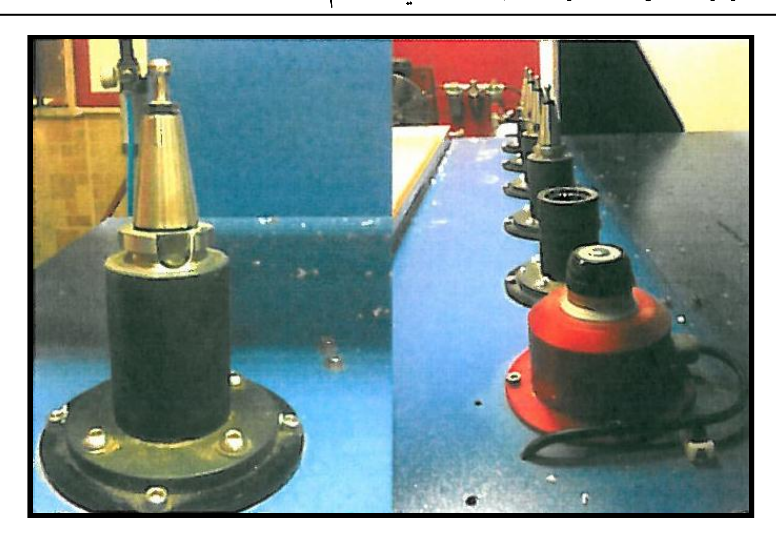
شكل (٢٣) أربع وحدات شَفْط

٥- قاعدة لتركيب خمس أنواع من البنط الخاصة بالحفر والقَصّ أو التفريغ يقوم الجهاز آليًّا بعملية الاستبدال والتركيب حسب الأوامر المُدْخَلَة له وطبيعة التصميم؛ كما في الشكل(٢٤).



شكل (٢٤) قاعدة لتركيب خمس أنواع

٦- وحدة ضبط مستوى البنط بطريقة آلية بحيث لا يَحدُث أيّ خطأ في بروز البنط أثناء التركيب؛ كما في الشكل(٢٥).



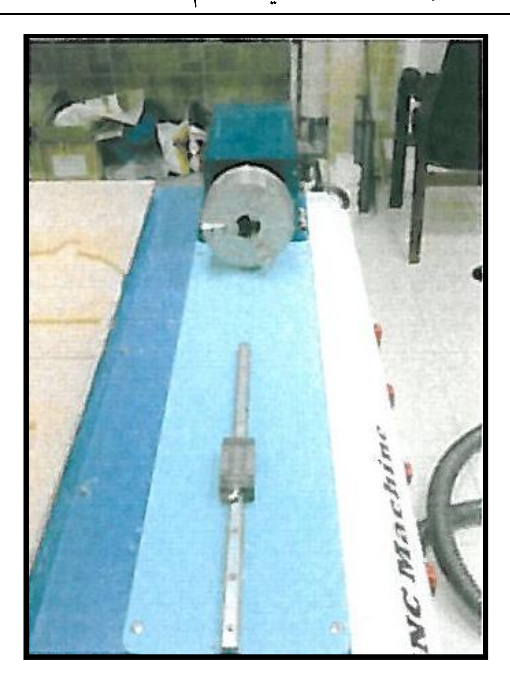
شكل رقم (٢٥) وحدة ضبط مستوى البنط

٧- جهاز الحَفر مع وحدة الشَّفْط الخاصة بسَحْب النجارة والغبار الناتج مِن عمليات تنفيذ التصميم على المشغولة الخشبيَّة؛ كما في الشكل (٢٦).



شكل رقم (٢٦) جهاز الحَفر مع وحدة الشَّفْط

٨- الوحدة الخاصة بتنفيذ الأعمال المُجَسَّمَة بالكامل (3D) حيث تقوم بعملية الدوران للمشغولة الخشبية بنسبة دقيقة جدًّا لِيَتِمَّ تنفيذُها بالأبعادِ الثلاثيَّة؛ شكل (٢٧).



شكل (٢٧) الوحدة الخاصة بتنفيذ الأعمال المُجَسَّمَة

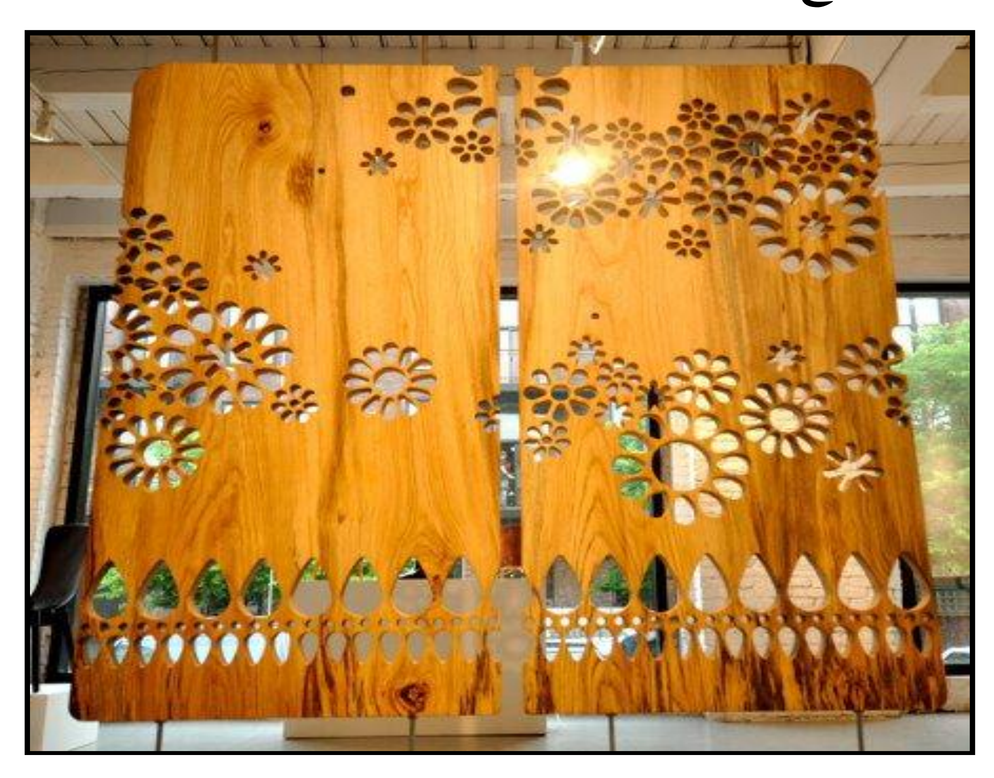
٩- مفتاح التشغيل الأساسي في الماكينة مع وحدة التَّزِييت الآلية حسب حاجة الجهاز لكامل القطع؛ شكل(٢٨).



شكل رقم (٢٨) مفتاح التشغيل الأساسي في الماكينة



أعمال مِن إنتاج الجهاز :



لوحة (٢٩) راي و مايكل **Ray and Michael**

اسم العمل: الحظ السحر الشاشة	**Piece name:** Luck Charms Screen
الفنان: راي جورج و مايكل ووكر	**Artist name:** Ray W. Doeksen and Michael W. Dreeben
إبعاد العمل: ٦٠×٦٠×١٧ سم	**Size:** 60″ x 60″ x 1 7/8″
خامة العمل: خشب	**Materials:** Wood Hackberry

المصدر: www.lightofdusk.com



عمل (٣٠) اشلي بالدوين **Ashley Baldwin**

اسم العمل: ثالوث	**Piece name:** Trinity
الفنان: اشلي بالدوين سميث	**Artist name:** Ashley Baldwin-Smith
أبعاد العمل: ٣ ملم	**Size:** 3mm
خامة العمل: فولاذ طري	**Materials:** sheets of mild steel

المصدر: www.ashwinstudio.co.uk/trinity.php



عمل (٣١) ويل تيت **Will Tait**

اسم العمل: عكس دوامة — **Piece name:** reverse spiral

الفنان: ويل تيت — **Artist name:** Will Tait

أبعاد العمل: ٤٢×٢٣ إنش — **Size:** 42 inches wide by 23 inches high

خامة العمل: خشب الجوز — **Materials:** Wood Walnut

المصدر:www.willtait.com



عمل (٣٢) كريس بورتون **Chris Burton**

اسم العمل: وحدات تخزين — **Piece name:** wall storage unit

الفنان: كريس بورتون — **Artist name:** Chris Burton

أبعاد العمل: ٦ وحدات — **Size :** 6 unit

خامة العمل: خشب الصنوبر — **Materials:** Wood pine

المصدر:http://designawards.wordpress.com



شكل رقم (٣٣) ويل تيت **Will Tait**

اسم العمل: حاجز خشبي — **Piece name:** Folding Screen

الفنان: ويل تيت — **Artist name:** Will Tait

أبعاد العمل: ٧٦×٧٢ إنش — **Size :** Width/72" by Height/76"

خامة العمل: خشب الجوز — **Materials:** Frames-recycled Hickory

المصدر: www.willtait.com

الخلاصة :

مما سبق عرضة في هذا المبحث يتضح الآتي :

* أن تكنولوجيا الأدوات الرقمية التي يمكن تصميم وتنفيذ المجسمات الفنية عليها تنقسم إلى :

أولاً : الحاسب الآلي وينقسم إلى :-

١/ وحدة المعالجة المركزية و وحدة التخزين .

أ- الذاكرة الرئيسة. ب- الأقراص المرنة.

٢/ وحدات الإدخال.

أ- الفأرة ولوحة المفاتيح. ب- قلم الليزر.

ج-الماسح الضوئي. د- آلة التصوير.

ثانياً : البرامج التطبيقية الفنية التي تستخدم في عملية التصميم يمكن تصنيفها :

١- برامج تحرير ومعالجة الصورة. ٢- برامج الرسوم المتحركة

٣- برامج تحرير ومعالجة الخطوط. ٤- برامج تصميم ثلاثي الأبعاد

ثالثاً : الحاسب الآلي في مجال التصميم :

١- التطبيقات العلمية والإحصائية. ٢- التصميم بمعاونة الحاسب الآلي

٣- التراكب البنائي للإنظمة الطبوجرافية ٤- فنون الرسم والحركة .

٥- التمثيل بالحاسب الآلي

رابعاً: جهاز الرواتر التي يمكن التنفيذ بها في عملية التشكيل :

١- جهاز Dremal 400 High. ٢- جهاز Laser Engraver.

٣- جهاز 3D CNC ROUTER.

وتري الباحثة أن التعرض لتكنولوجيا الأدوات الرقمية في هذا المبحث بالشرح والتفصيل من حيث أنواعها ومكوناتها الأساسية ضرورة حتمية لإتقان أستخدمها وتشغيلها والقدرة علي تطويع إمكاناتها المتنوعة لتحقيق أعلى مستوى في تجربة الباحثة .ولما لها دوراً بالغ الأهمية في تحقيق رؤية فنية معاصرة لتشكيل المجسم .

وفي المبحث التالي تناولت الباحثة خامة اللدائن أنواعها وطرق تشكيلها وكيفية الاستفادة منها في تشكيل المجسم والتي تعتبر مرحله هامة لإخراج المجسمات الفنية في صورتها النهائية .



المبحث الثالث : " تكنولوجيا الخامات المستحدثة وطرق تشكيلها"

- مقدمة .
- التطور التكنولوجي لصناعة اللدائن .
- أنواع اللدائن .
- طرق تشكيل اللدائن.
- العوامل التي أدت إلى استخدام اللدائن في صناعة العمل الفني .
- الإمكانات التشكيلية التي تميزت بها اللدائن الصناعية .



مقدمة :

منذ بدء التاريخ، استَعمَل الإنسان في حياته اليومية بعض المواد في صُنع بعض ما يحتاجه من أدوات، وعندما استَعمَل الإنسان الأحجار في صُنع هذه الأدوات وُصِفَ ذلك العصر بأنه العصر الحجري، وعندما اسْتَعْمَلَ البرونز وُصِفَ العصر بأنه عَصْر البرونز .

ويُقال اليوم أننا في عصر اللدائن أو البلاستيك، فأغلب المواد التي نستخدمها يدخل في صُنعها نوع من أنواع اللدائن؛ فاللدائن ميدان جديد من ميادين الصناعات الحديثة، فقد دَخَلَت صناعة اللدائن تقريباً كل بيت ومصنع ومكتب، فالمقاعد والطاولات وأدوات المائدة والأسقُف المُعلَّقة وطلاء الجدران والسيارات والطائرات ومركبات الفضاء وأجهزة التليفزيون والمسجلات السمعية والبصرية وأعمدة الإنارة والملابس لا تخلو مِن الأجزاء البلاستيكية في صُنعها مما يَجعل الاستغناء عنها أمراً صعباً؛ لأن الصناعات البلاستيكية هي صناعة العصر.

يقول (أحمد إسلام ، ١٩٩٧م): لم يكن الناس يَعرِفُون شيئاً عن طبيعة اللدائن عندما تَحدَّثَ عنها لأول مرة العالم الألماني (هرمان شتاودنجر H.Staudinger) عام ١٩٩٢م، ولكن في السنوات الأخيرة من هذا القرن أصبح الإنسان قادراً على تحضير أنواع مُبتكَرَة من اللدائن والراتينجات التي تتعدَّد خواصُّها ويُمكِن استعمالها في كل مجال على وجه التقريب. (ص١١٣).

وترى الباحثة أنه قد أحدثت اللدائن الصناعية باعتبارها إحدى مستجدات تكنولوجيا القرن العشرين تميزاً في طرق التشكيل وسرعة في الانتشار تعد اختلافاً حقيقياً عما سبقتها من الخامات التي استخدم في التشكيل المجسمات الفنية ، ويرجع هذا التميز إلى ما توفره الخامة من واحدة تشكيلية متكاملة من الخواص الحسية والتشكيلية والتعبيرية تعطي استفادة للنحات في تقديم ما يرغب من أفكار حديثة ومعاصرة .

في هذا السياق أكدت (هدى زكي ،١٩٩٧م) أنه قد تعددت أنواع اللدائن الصناعية ومشتقاتها في مستهل القرن العشرين ونتيجة للتطورات التكنولوجية في هذا القرن قد استحدثه أنواع جديدة من الخامة بالإضافة إلى تطوير أنواعها السابقة لتواكب مجال الإنتاج الصناعي في العصر الحديث ، وقد صاحب هذا التطور تقدم آخر في مجال إنتاج الأدوات والمعدات الحديثة لعمليات تشكيل الخامة التي تعتبر أو الخامات التي صنعت بالكامل بواسطة الإنسان ولم توجد في الطبيعة وقد أثبتت كفاءة وتميز لتحل محل الخامات التقليدية لخواصها التي تساعدها على تقديم كافة الأساليب والطرق الفنية فكانت استفادة النحات كبيرة في القيام بالعديد من الأعمال الفنية (ص٨).

وقد استفاد الفنان المعاصر من هذا التطور وأصبح يخوض تجربته الفنية محاولاً الكشف عن مظاهر الجمال في الخامة وتوظيفها داخل عملية الفن بما يتلاءم مع طبيعته وقد ظهرت أعملاً تظهر تفرداً وابتكاراً غير مسبوقين في تغير رؤية الفنان تجاه وسائل تقديمه للفكر الفني وبصفة خاصة تعدد مصادر الوسائط الفنية لدى الفنانين التشكيليين والتحول نحو استخدام الخامات المستحدثة نتيجة للتطورات الصناعية في مجال إنتاج الخامات ما صاحب ذلك من تقنيات ، مع هذا التطور خاض الفنان عملية اختيار وتعرف على طبيعة تلك الخامات ودراسة خصائصها وإمكاناتها لمعرفة ما يمكن أن تقدمه من طاقات مما أطلق العنان في إيجاد حلول لصياغات تشكيلية تناسبت فكرياً والإمكانات التشكيلية والتعبيرية لخامة البلاستيك ، فظهرت صياغات جمالية ومفاهيم تشكيلية جديدة للمجسمات الفنية والإمكانات المتعددة التي أضافها الفنان من خلال صياغته التشكيلية على خامة اللدائن.

١- فلسفة التكنولوجيا الحديثة لخامة اللدائن :

اتسم القرن العشرين بالتطور في الإنجازات العلمية والتقدم الصناعي في مجالات التعدين وتكنولوجيا الأجهزة والمعدات والإلكترونيات حتى عرفت تلك الفترة باسم " عصر التكنولوجيا " ومن ثم كانت فلسفة المجتمع تتجه نحو التعبير عن الأفكار الجديدة لمفهوم

الحياة المعاصرة للأفراد وبالتالي انعكس أثرها على فكر الفنان ورؤيته الثقافية.

فأظهرت معظم جماليات " الفن الحديث " اتجاهات فنية أظهرت قيم وأبعاد جمالية جديدة نتيجة استخدام المستجدات الصناعية والتكنولوجية الحديثة التي تدعم وسيلة الاتصال بين (الفنان – والعمل الفني - والمشاهد المتذوق لهذا العمل) بما يحمله من أفكار ومعاني ، فقدمت أعمالاً فنية تحمل أفكار لصياغة تشكيلية غير متوقعة حيث اعتاد المشاهد على رؤية صياغات فنية للأعمال الفنية بصورة تقليدية موروثة من الحضارات السابقة للقرن العشرين.

ثم اتسم القرن العشرين من خلال أعمال الفنانين بثورة على كل التقاليد الفنية السابقة لقد توجه الفنان المعاصر إلى التعبير عن الشكل والمضمون في العمل الفني من خلال استخدام وسائط معاصرة وأساليب متنوعة وتميزت أعماله الفنية بالخامات المختلفة ومنها البلاستيك بقيم تشكيلية وتعبيرية تخاطب الحواس الإنسانية من خلال التشكيلات المتنوعة.

لقد تطور استخدام الفنان للدائن الصناعية في القرن العشرين وامتد إلى تناول موضوعات تستمد من الحياة المعاصرة للأفراد موضوعات فنية تتفاعل مع الظواهر والمتغيرات البيئية المختلفة ، من ثم تميزت هيئة العمل الفني في ظل اتجاهات وأفكار الفنانين بطاقات تعبيرية متنوعة وأحياناً غامضة ومثيرة وأصبح الفنان يجتهد في التعبير عن الشكل المجرد للبنية التشكيلية ليتناسب عرضها في أي مكان وزمان وليس فقط قاعات ودور العرض الخاصة وبالتالي اختلفت مفاهيم واتجاهات الفن الحديث بالأخذ في الاعتبار أهمية ودور الخامة الفعالة في تنفيذ هذه الأفكار من خلال خواصها الفيزيقية والتركيبية التي تناسبت مع الصياغات التشكيلية للنحات لتنفيذ أعماله وخاصة اللدائن الصناعية التي احتلت الصدارة في تنفيذ تلك الأعمال في القرن العشرين.

ومع انطلاقات الفكر الفني الجديد للفنان المعاصر في استخدام اللدائن الصناعية انطلق أيضاً للبحث عن أسلوب متميز في عرض أعمال الميدانية حيث تميزت الخامة بالثبات الشكلي للهيئة المجسمة فتعددت الصياغات التشكيلية للأعمال المجسمة ولم تقف عند

أسلوب أو طراز فني واحد.

وتمثل الخامة بصفة عامة دوراً بارزاً في العمل المجسم باعتبارها أحد العوامل الأساسية في بناء العمل الفني لما لها من طبيعة وصفات مميزة ، وإمكانيات تشكيلية متنوعة تختلف من خامة لأخرى.

وأنها الوسيط المادي الذي من خلاله يتم التعبير والتشكيل عن طريق أساليب التنفيذ المتاحة لكل منها ومن خلالها يتم تجسيد وإظهار القيم الفنية.

ولذلك تؤكد الباحثة أن التعرف على الخامة أساس في كيفية تقديم الفكر التشكيلي فنياً وإبداعياً ، حيث أن فكرة العصر والرؤى الحضارية تنعكس على الخامة وأسلوب تناولها بما يتفق مع طبيعة كل عصر ، ويتصف العصر الحديث بأنه عصر العلم والتكنولوجيا الرقمية باعتبار أن الخامات المستحدثة احتلت مكاناً بارزاً في تلبيتها لاحتياجات الإنسان المعاصر ، وذلك ما ظهر في إحدى الصناعات الحديثة مثل صناعة اللدائن وقد انتشر استخدامها كخامة مستحدثة وغير تقليدية كخامة مستحدثة وغير تقليدية في معظم نواحي الحياة.

٢- أنواع الدائن :

تَختلِفُ بعضُ الدائن اختِلافاً كبيراً في تركيبها، ويُمكِنُ تقسيمها إلى قسمين رئيسيَّيْن؛ هما: (أحمد إسلام ، ١٩٩٧م):

أولاً: لدائن مِن أصل طبيعي:

وهي اللدائن التي تعتمد في إنتاجها على بعض الألياف الطبيعية الناتجة من الخشب والقطن .

ثانياً : لدائن مخلقة :

وهي اللدائن التي يتم تخليقها في المعامل مِن جُزئيَّات كيميائية صغيرة الحجم لتكوين

جُزئيَّات عملاقة تتكوَّن مِن سلاسل تُتَابِع فيها وحدات هذه الجزئيات، وتُحَضَّر هذه اللدائن إما بطريقة البَلْمَرَة أو بطريقة التكثيف . (ص١٥).

وتنقسم اللدائن إلى نوعين آخرَيْن، ويَعتمِدُ هذا التقسيم على مسلك اللدائن تجاه كل من الحرارة والضغط، فيُوْصَفُ بَعضُها بأنها لدنة حراريًّا ويُوصَف بعضُها الآخر لدائن جامدة حراريًّا، (علي الأشرم ، ١٩٩٤م):

أولاً : لدائن حرارية (تتلدن بالحرارة) Thermoplastics :

وهي تَشمل البوليمرات الخطية التي تَقِلُّ لُزوجَتِها بزيادة درجة الحرارة بحيث يُمكِن تشكيلُها فوق درجة حرارة T ، وتتجمَّد مرة أُخرَى بتبريدها تحت هذه الدرجة، ويُمكِن إعادة تسخينها .

وتَعدَّدَت أنواعُها المُستخدَمَة المعروفة في النصف الأخير من القرن العشرين لدرجة تُمَثِّل الغالبيَّة العُظمَى مِن اللدائن المُنتَجَة .

تنقسم اللدائن الحرارية إلى مجموعات أساسية طبقاً لبنيانها الجزيئي:

مجموعة البولي أوليفنات Polyolefins:

أساس هذه المجموعة هيدروكربون ذو رباط مزدوج بين ذَرَّات الكربونات وتنقسم البولي أوليفينات إلى النوعيات التالية:

١ – البولي إيثلين (PE) Poly ethylene:

تُعتبَرُ أكثر أنواع اللدائن انتشاراً حيث تتمتَّع بمقاومة عالية للكيماويات وعزل كهربائي جيِّد، ولكن يعيبها تدهور خواصّها مع التقادم أو بتعرُّضها للجو والأشعة .

٢ – البولي بروبيلين (PP) Polypropylenes :

بوليمر خطي مبني على أساس مونومر الإيثلين وتتميَّز بالجسائة العالية، وبمقاومة

للشرخ تحت الإجهاد ومقاومة حرارية عالية نسبيًّا ويُستَخدم البولي بروبيلين في صناعة الأجهزة والحاويات والحقائب والمفصلات.

٣- الايونوميرات Inonomers :

تحتوي هذه المجموعة على محتويات غير عضوية تَسمَح بحدوث ترابط أيوني مُحَدَّد بَيْن الجزئيات، يسمح -في نفس الوقت- بتشكيلها عجائنيًّا.

تتميز هذه البليمرات بالشفافيَّة والمقاومة العالية جدًّا ضد الصدمات، ولذلك فإنها تُستَخدَم في صناعة كُرات الغولف ورُؤوس المطارِق اليدوية .

مجموعة الفنيل Vinyles :

تتكوَّن من مونومر الايثلين تمَّ فيه استبدال هيدروجين واحد على الأقل وتنقسِم إلى :

١ - بولي فينيل كلورايد Polyvinyle Chloride (PVC) :

في هذا البليمر تم استبدال ذَرَّة هيدروجين واحدة في كُلِّ وحدة مُتكرِّرة بِذَرَّة كلور، ويُعتَبَر مِن أرخص أنواع اللدائن وأكثرها انتشاراً ويَمتازُ بمقاومته العالية للمياه ومقاومة شد مُرتفِعة مُقارَنة بكثافته.

٢- البولي فينيليدين كلورايد Vinylidene Chloride :

يَحتوِي على ذرَّتَيْن مِن الكلور بَديلتين لِذرَّتَيْن مِن الهيدروجين ويتميَّز هذا النوع بمقاومة كيميائيَّة عالية ونفاذية مُنخفِضة للسوائل والغازات كما أنه يتمتَّع بمقاومة عالية للاختراق .

٣- الفلوروكاربون Fluorocabon :

في هذه المجموعة يتمُّ استبدال بعض ذرَّات الهيدروجين بذرّات الفلورين ويتمتَّع بمقاومة حرارية مرتفعة جدًّا ولا يَقبل الانصهار كما يتمتع بمقاومة كيميائية عالية ومعامل احتكاك مُنخفِض .

مجموعة الستارين Styrenes :

تُبنَى بوليمرات الستارين على أساس مونومر الإيثلين ويتمُّ فيه استبدال بعض الهيدروجين بجُزَيء البنزين السداسي البولي ستارين، وتنقسم إلى النوعيات التالية:

١ - البولي ستايرين Polystyrene :

بوليمر ذو بنيان لا بلّوري يُعتبَر مِن أرخص البوليمرات وأكثرها انتشاراً حيث يَتميَّز بالشفافية ولكن يعيبه قصافته، ولذلك يُضافُ إليه بعض أنواع البوليمرات المطاطية لإنتاج كوبوليمر مُقاوِم للصدمات .

٢- أكريلونيترايل ستايرين Acryronitrile-Styrene(SAN):

مِن أشهر أنواع الكوبوليمر العشوائية يتميَّز بالشفافية والجسائة العالية، ويُستخدَم في صناعة الأجهزة وللحصول على أسطُح لامعة .

٣- أكريلو بوتادين ستارين ABS :

يُعتبَر مِن اللدائن الهندسية التي يُمكِن التحكُّم في خواصِّها بتغيير نِسَب المنومرات المكوِّنة له، ويُستخدَم في صناعة أجهزة المكاتب، وأجسام الماكينات الكهربائية .

مجموعة البولي ايستر Polyesters :

يتم إنتاجها مِن تفاعل حامض عضوي مثل حامض الماليك مع مونومر من الكحول مثل كحول الجلايكول . ينقسم الى الأنواع التالية :

١ - البولي ايستر الحراري Thermoplastic Plyester :

يتضمَّن عدة أنواع أهمها البولي إيثيلين تيريبثالات والذي يتميَّز بالشفافية والمَتانة مع المقاومة العالية للحرارة ويُستخدَم في صُنع عبوات المشروبات الغازية والكحولية .

٢- البولي إيلات Polyareylate :

يُسمَّى أيضاً بالإيستر الأروماتي ويُعتبر أحد اللدائن الهندسية التي تتمتَّع بمقاومة ضد الزحف .

مجموعة الأكريليك Acrtylics :

أحد البوليمرات الحرارية الخطية المبنيَّة أيضاً على أساس مونومر الإيثلين والذي يحتوي على وصلات جانبية من مجموعة الايستر وأهم أنواع هذه المجموعة بوليمر البولي ميثل سيتا أكريلات حيث يتميَّز بالشفافية، ولكن يعيبه قصافته وحساسيَّته لتركيز الإجهادات .

مجموعة السيليلوز Cellulosics :

بوليمر طبيعي يُستخلَص مِن الخشب أو مِن القطن بعد إزالة اللُّجين والسيليلوز لا يَقبَل الانصهار ويتمُّ تعديلُه إلى الاسيتات التي تَتمتَّع بمتانة عالية ولذلك يُستخدم في صناعة أيادي الأجهزة والعلب والحقائب والحاويات.

مجموعة البولي أرويثان Polyurethanes :

يُعتبَر مِن البوليمرات الخطية الحرارية يُستخدَم بكثرة في عزل الأسلاك وصناعة الألواح ومشغولات أخرى .

مجموعة البولياميد Polyamides :

يتم إرجاع البولياميد بتكثيف حامض أميني مع حامض كاربوكسيليك وأهم أنواع هذه المجموعة :

١- النايلون Nylons:

بوليمر مُتبلوِر يتميَّز بمتانة عالية بعض الأنواع المُعدَّلة تتكوَّن مِن بنيان لابلّوري شفاف.

يَمتصُّ النايلون الرطوبة المتواجدة في إضـافات الـتعجُّن كـما يتميّـز بخاصـيَّة التشـحيم الذاتي كما يُستخدَم في إنتاج التُّروس والكراسي وبعض أجزاء جسـم السـيارات والـدواليب والمراوح .

٢- البولياميد الاروماتي Arromatic Polyamides :

تتمتّع هذه المجموعة باتّزان حراري عالي؛ نظراً لوجود أسـاس أرومـاتي في محـور الجـزء ونظراً لهذه الخاصية تُسـتخدَم كألياف تسـبيح وخصوصـاً في إطـارات الكـاوتش القطـري وأيضاً في الجاكيتات الواقية المُضادَّة للرصاص.

أوَّلاً: اللدائن الأروماتية الحرارية Arromatic Thermoplastic :

يحتوي العديد من اللدائن الهندسية على محور أروماتي يُساعِد عـلى زيـادة مقاومتهـا عنـد درجات الحرارية العالية؛ أمثلة مِن هذه اللدائن :

١- البولي كاربونات Polycarbonates :

تتميز هذه المجموعة بالشفافية إضافة إلى مقاومتها العالية للصـدمات، فضـلاً للتركيـب الأروماتي؛ لذلك تُسـتخدَم في كشّـافات السـيارات ولوحـات الأجهـزة وزجاجـات تعبئـة السوائل الغذائية الممكن إعادة استخدامها.

٢- البولي ايميد Polyimide :

يَتَّصِفُ بالعتامة والمتانة والمقاومة عند درجات الحرارة المرتفِعة .

٣- السلفونات Sulfones :

تتمتَّع السلفونات بمقاومة حرارية جيدة نظراً لمحورها الأروماتي.

٤ – الفينيلين Phenylene Resins :

تُستخدَم في الاستخدامات التي تتطلّب مُقاومة حرارية عالية .

٥ – البولي اسيتال Polyacetals :

يتم تَصنِيعه مِن بَلمَرة الفورمالدهايد، تتّصف هذه المجموعة بالمتانة ودرجة بَلْوَرَة عالية وتُصَنَّفُ كلدائن هندسية يُضافُ إليها عادةً الزجاج.

٦ – السيليكونات Silicones :

تتميَّز هذه المجموعة بعدم نفاذيتها للمياه ومقاومة عالية للعوامل الجوية وخواصّ كهربائية متميِّزة وتُستَخْدَم بكثرة كمطاط وتُستَخدَم أيضاً في الحالة الجامدة في عملية التغطية والقوالب.

ثانياً : لدائن متصلبة حراريًا (تتصلب بالحرارة) Thermostting Plastics :

وهي اللدائن التي تتجمَّد عند تعرضها لحرارة التشكيل ولا تَقْبَلُ أيَّ تَغيُّر لاحِق في الشكل بعد تعرُّضِها لِقوى خارجية أو للحرارة .

وتتميَّزُ أيضاً بقوة شد زائدة، وصلادة مرتفعة، مقاومة أعلى للحرارة، والكيماويَّات وانخفاض سِعر المواد الخام، ولكنها أكثر متانة.

تحتوي هذة المجموعة على الأنواع الهامة التالية:

فينول فورمالديهيد Phenol Formaldhyde :

أقدم الراتنجات المعروفة ولا يزال يُستخدَمُ بكثرة حيث عرف باسم «باكيليت» Bakelite.

يتميَّز بلونه الداكن ويتم تصنيعه دائماً مع مواد ملء مختلفة مثل نشارة الخشب، الزجاج، أو لتحسين مقاومته للصدم بألياف الأسبستوس أو القطن .

ويُستخدَمُ بكثرة في تشكيل الأجزاء الكهربائية مثل: مفاتيح الكهرباء، المقابض .

الراتنجات الأمينية Amino Resins :

تتميَّزُ هذة المجموعة بأنها نافذة للضوء ويُمكِنُ صباغتها، يُضافُ لهذة الراتنجات كمواد ملء، ويُستخرَجُ مِن لُبِّ الخشب أو مِن ألياف القطن لتحسين مقاومتها للخدش لإنتاج الأقراص العلوية للأثاث، وأدوات المائدة، ويُضاف نشارة الخشب كمادة ملء لإنتاج الأجزاء الكهربائية .

البولي أيستر Poly esters :

يُطلَقُ على هذة المجموعة أيضاً أليسد Alcyds وهو اختصار للكحول Alcohol يتفاعل مع حامض Acid .

ولكنْ؛ هذه اللدائن يُمكِنُ اعتبارها لدائن أولية يضاف إليها مواد ملء مثل بودرة الحجر الجيري ومواد تسليح مثل ألياف الزجاج وصبغات لتلوينها لتكوين خلطة Premix.

أهم استخدامات الألسيد المشكلة في القوالب مثل الزوارق، بلاط لحوائط الحمامات، وغيرها من الاستخدمات التي تتطلب متانة عالية.

الإيبوكسي Epoxy :

يُوجد نظامين معروفَيْن للإيبوكسي، النظام الأول هو نظام مكونتَيْن وفيه يتم إضافة مساعد يُسَمَّى المصلب بحيث تتم عملية التصلُّب عند درجة حرارة الغرفة .

والنظام الثاني يُعرَفُ بنظام مُكَوّن واحد وفيه تتمّ عملية التصلُّب برفع درجة الحرارة .

يُستخدَمُ الإيبوكسي لإنشاء طبقة مُغلّفة واقية على الأجزاء الكهربائية ويُستخدَم بكثرة بعد إضافة مواد ملء مختلفة مثل الألياف أو الزجاج أو الرخام كنوع خاص من الخرسانة .

وسوف تستعرضُ الباحثة نوع مِن أهم أنواع اللدائن المُستخدَمة في هـذا البحـث وهـي خامة (البولي فاينيل) :

كلوريد البولي الفاينيل :

ويُعرَفُ هذا البوليمر باسم PVC وهي الأحـرف الأولى مـن اسـمِه باللغـة الإنجليزيـة Polyvinyl Chloride .

وذكر (أحمد إسلام ، ١٩٩٧م) لدائن الفاينيل فقد عُرِفَتْ منـذ نحـو ١٢٠ عـام، عنـدما لاحظ الكيميائي الفرنسي رينو Regnault أن مُرَكَّب كلوريد الفاينيل يتحـوَّل إلى مـادة تُشـبِه الزجاج عندما يُوضَعُ في أنبوبة مُغَلَّفَة ويُعَرَّضُ لضوء الشمس .

وفي عام ١٨٧٢م أَثْبَتَ العالم الألماني باير Bayer أن الفنيـول يتفاعـل مـع الفورمالدهيـد لِيُعْطِي مادة راتينجية تتحوَّل إلى جسم صـلب، وأن هـذا الاكتشـاف كـان البدايـة الحقيقيَّـة لصناعة اللدائن التي نعرفها اليوم. (ص ١١).

وبوليمر كلوريد البولي فاينيل أبيض اللـون ويتكـوَّن عـلى هيئـة حبيبـات أو صـفائح لا يتجاوز طولها عدة مليمترات، ويتّصف بأنه صامد للماء ولا يقبـل الاشـتعال (محمـد عمـر، ٢٠٠٢م):

خصائص بوليمر PVC :

تتميَّز البوليمرات بخصائص فريدة من أهمها ما يلي:

* انخفاض القابلية للاشتعال .

* المتانة .

* تحمُّل العوامل الجوية العدائية .

* التحكُّم في ثبات الأبعاد .

* لُزُوجة المصهور المنخفِضة .

الأنواع التجارية للدائن PVC :

تُعْرَضُ خامات مُتَعَدِّد كلوريد الفينيل بشكل تجاري في أشكال كثيرة التعدُّد وذلك طبقاً لطبيعة الاستخدام، إن هذا التوسع في إمكانيات الاستخدام هو الذي جعل لمادة PVC أشكالاً تجارية متعدِّدة كالآتي.

* على شكل مواد جامدة على صورة مسحوق أو صفائح .
* على شكل مواد عجينة أو سائلة .
* على شكل مُنتَجات مصنوعة نصف منتهية .

استخدامات بولي كلوريد الفينيل PVC :

صفائح للأسقُف، ولأغراض العزل وللأبواب، أغطية للأرضيات، إطارت للأبواب والشبابيك، طِلاء للورق المُستخدَم في تغليف الجدران، الأحذية والجلد الصناعي... إلخ.

وترى الباحثة أنه من خلال التعرُّف على مُكوِّنات وخصائص اللدائن استفادَ الفنان التشكيلي مِن هذا التطوُّر وخاض عملية استكشاف طبيعة تلك الخامة ودراسة خصائصها وإمكاناتها وما يُمكِن أن تُقدِّمه من حلول لصياغات جمالية ومفاهيم تشكيلية جديدة .

لقد عَدَّدَت الباحثة مصادر وأنواع اللدائن الصناعية ومشتقاتها التي ظَهَرَتْ في مُسْتَهَلِّ القرن العشرين ونتيجة للتطوُّرات التكنولوجية فقد اسْتُحْدِثَتْ أنواع جديدة صُنِعَت بواسطة الإنسان لم توجد في الطبيعة، وقد صاحب هذا التطوُّر تقدُّم آخَر في مجال إنتاج الأدوات والمعدات الحديثة لعمليات طرق تشكيل الخامة .

٣- طرق تشكيل اللدائن :

تتعدَّد طُرق تشكيل اللدائن في الصناعة ، وبعض هذه الطرق يعتمد على نوع الراتينج

المستخدم في التشكيل، وبعضها يعتمد على نـوع الأدلـة المطلـوب تشـكيلها (أحمـد إسـلام، ١٩٩٧):

١ - طريقة الكبس في قوالب Compresion Moulding :

يتم تشكيل اللدائن في هذة الطريقة بتسخينها وضغطها في قوالب خاصة موضـوعة بـين فَكَّي مكبس هيدروليكي.

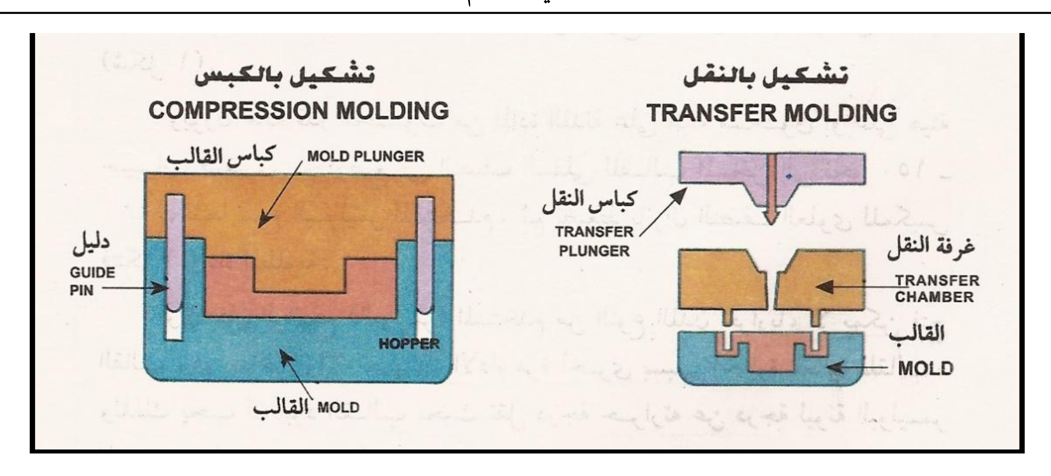
وتُصنَعُ القوالب عادةً من نوع من الصُّلب المقسَّى ، وهي تُصنَعُ عادةً بدقة تامـة بحيـث لا يتبقَّى بين نِصْفَي القالب العلوي والسفلي، عند جمعها معاً، إلا الفراغ الـذي يُشـبِهُ شـكل الأداة المطلوبة تماماً .

ويتم التحكُّم في وضع القالب بواسطة قضيبَيْن على جـانبي النصـف العلـوي للقالـب، يدخلان في تجويفَيْن بالنصف السفلي للقالب، وبذلك يعمل كل منهما كدليل لضـبط عمليـة الكبس .

وإذا كان الراتينج المُستخدَم من النوع اللّدِن حراريًّا، لا يُمكِنُ فتح القالب وهـو سـاخن وإلّا انْصَهَرَت الأداة مرة أخرى بسبب الحرارة العالية للقالب، ولذلك يجب أنْ يُبَرَّدَ القالب بحيث تقل درجة حرارته عن درجة ليونة البوليمر المُستخدَم، ثم يُفْتَحُ بعد ذلك .

أما في حالة البوليمرات الجامدة حراريًّا فيُمكِنُ فتح القالب بعد انتهاء الكـبس مبـاشرة، حيث أن البوليمر يكون قد تَحَوَّلَ إلى التركيب الشبكي الجامد .

والأدوات التي تُشَكَّلُ بهذه الطريقة تكون لها حروف دائرية وهي تدفع من القالب بعـد انتهاء الكبس بواسطة قضيب الطرد؛ كما في الشكل (٣٤).



رسم توضيحي (٣٤) طريقة الكبس في قوالب

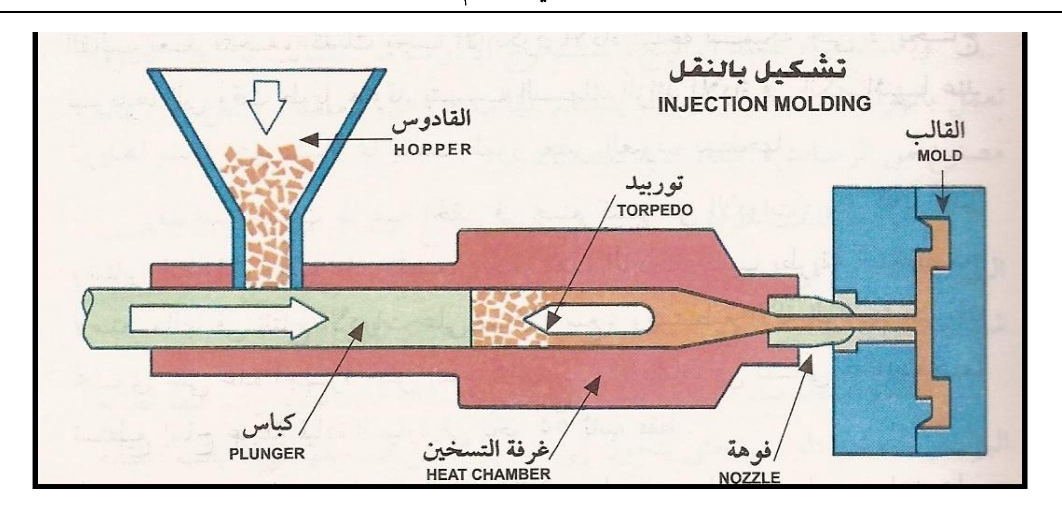
٢- طريقة الحقن Injection :

ابْتُكِرَت هذه الطريقة عام ١٩١٩م ، وهي تَصْلُحُ تماماً لتشكيل البوليمرات اللَّدِنَة حراريًّا.

والجهاز المُستخدَم في هذه العملية يَتكوَّنُ في أبسط صورة من قادوس توضع به حبيبات البوليمر، ومن حُجرة خاصة للتسخين، ومن آلة دفع خاصة (محقن) يحدد كمية البوليمر الذي يدفع من خلال حُجرة التسخين إلى القالب الموجود بنهاية الجهاز؛كما في الشكل(٣٥).

ولا تَصْلُحُ هذه الطريقة إلّا لِصُنع الأدوات التي يُمْكِنُ سَحْبُها بسهولة من القالب بعد فَتْحِه، كذلك يجب ألَّا تكون الأداة الناتجة سميكة حتى لا يحتاج تبريدها إلى وقت طويل، وقد يَتسبَّبُ السُّمْكُ الزائد للأداة في انكماشها عند تبريدها بشكل غير متساوٍ مما يُسبِّبُ ظهور بعض العيوب السطحية.

وقد استُخدِمَت طريقة الحَقْن في صُنْعِ كثيرٍ من الأدوات مثل الأمشاط وشنابر النظارات وغيرها، وتعمل بعض هذه الآلات حاليًّا بطريقة آلية تصلح لاستعمالها في إنتاج الأدوات على نطاق واسع .



رسم توضيحي (٣٥) طريقة بالحقن

٣- طريقة الصب Casting :

أغلب اللدائن التي تُستخدَمُ هذه الطريقة في تشكيلها هـي لـدائن الفينـول فومالدهيـد، وهي تَكُونُ في العادة على هيئة سائل شرابي القوام يُصَبُّ في القالب المطلوب .

ولا تُستعمَلُ في هذه الطريقة ضغوط مِن أيِّ نوع، كما أن درجـة الحـرارة التـي يَتَعَـرَّضُ إليها البوليمر لا تكون عالية، ولهذا فإنّ القوالب المُستخدَمَة في هـذة العمليـة لا تُصْـنَعُ مـن فِلِزَّات غالية الثمن كما في حالة طريقة الكبس، بل يَكفِي أن يكون القالب مصنوعاً مِـن فِلِـزِّ الرَّصاص، مما يُعطِي هذه الطريقة ميزة كُبرَى على غيرها مِن الطرق، فهـي تُقَلِّـلُ مِـن تكلفـة صُنع القوالب بالإضافة إلى أن قالب الرصاص المُستخدَم، يُمْكِنُ أن يُصْنَعَ هو بنفسِه بطريقة الصب ويُعاد استخدامه .

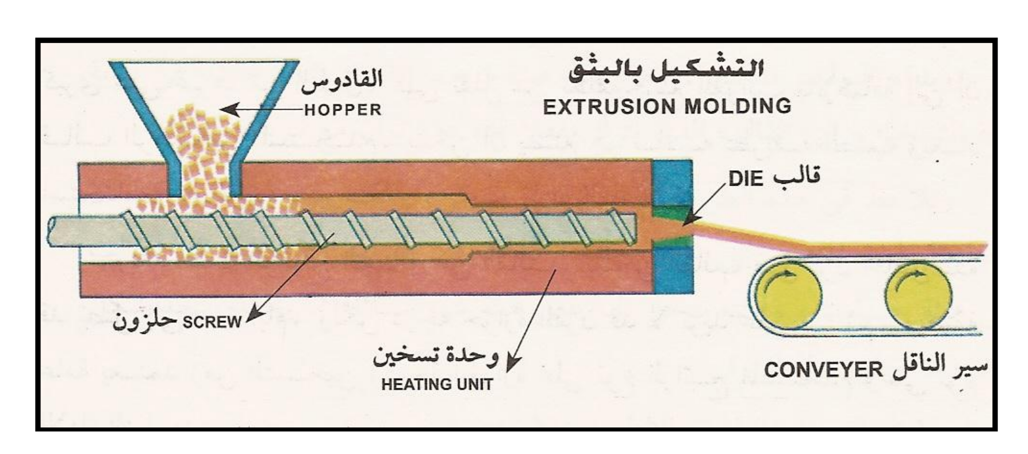
وقد استُخدِمَت طريقة الصب في صُنع زجاج عضوي ملـون، وذلـك بصـب الـراتينج المناسب في قوالب قليلة العمق مفتوحة، وهذه الطريقة تُنتِجُ ألواحاً رقيقةً شفافةً مثل ألـواح البرسبكس الناتجة من بولي مثيل ميثاكريلات؛ كما في الشكل (٣٥).

٤ – طريقة البثق Extrusion :

تتلخَّص عملية البثق في ضغط مصهور الراتينج لإجباره على المرور خلال فتحة مُعيَّنة، لها مقطع ثابت .

وتتكوَّن آلة البثق من اسطوانة بداخلها حلزون يُساعِدُ على دفع حبيبات الراتينج إلى المنطقة الساخنة في مقدم الاسطوانة حيث ينصهر الراتينج ويندفع خارجاً من فتحة خاصة في نهايتها وقد استُخدِمَت هذه الطريقة لتشكيل بعض البوليمرات اللَّدِنَة حراريًّا مثل أسيتات السليولوز؛ كما في الشكل (٣٦) .

أما في حالة اللدائن الجامدة حراريًّا فإن الحرارة تُستخدَمُ أوّلاً لِتَلْيين البوليمر جيداً، ثم تُرْفَعُ بعد ذلك لِتحويلِه إلى الشكل الشبكي الجامد، ولهذا فإنَّ ضبط الحرارة في داخل جهاز البثق عامل هام حتى لا يتصلب البوليمر قبل الوقت اللازم أو المناسب، وإلّا أدى إلى تَصلُّبه في داخل الآلة ومنع الحركة فيها، ويَصعُبُ بعد ذلك إخراجه منها .

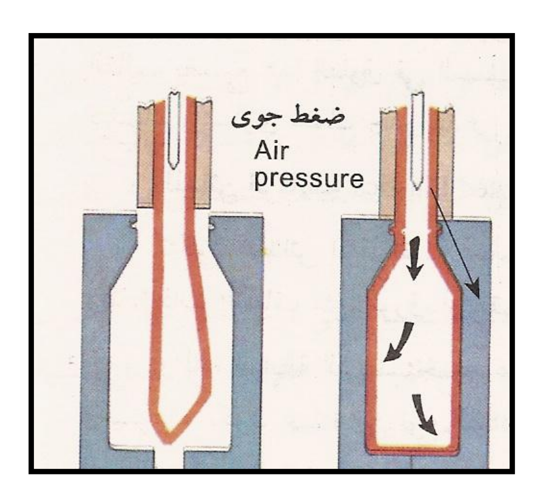


رسم توضيحي (٣٦) طريقة البثق

٥- طريقة النفخ Blowing :

تُنَفَّذُ هـذه الطريقـة بـنفس الأسـلوب المتبـع في صـناعة الزجـاج لتشـكيل الزجاجـات وغيرها، وتعتمدُ هذه الطريقة على بثق أنبوبة مُقفَلَة الطَّرَف من مصهور البوليمر، ثـم وَضْـع هذه الأنبوبة في قالب رأسي يتكوَّن مِن نصفَيْن مُنفصِلَيْن، وبعد إقفال القالب يُدفَعُ الهـواء في داخل الأنبوبة فتبدأ في الاتِّساع حتى تُلامِس جدران القالب الداخلية وتأخذ شكلَهُ تماماً .

ولا تَستغرِقُ هذه العملية وَقتـاً طـويلاً، فبمجـرَّدِ ملامسـة البـوليمر لجـدران القالـب، تنخفض درجة حرارته إلى ما دون درجة ليونته، ويُمكِنُ عندئذٍ فتح القالـب وإخـراج الأداة المُشَكَّلَة منه .



رسم توضيحي (٣٧) طريقة النفخ

٤- الإمكانات التشكيلية التي تميزت بها اللدائن الصناعية :

حيث أن اللدائن بها إمكانيات تشكيلية متعددة ومنها:

- مرونة وطواعيتها للتشكيل من أهم تقنياتها (الصب – التجسيم – الحفر – التفريغ – اللف).
- اللدائن لها قيمة لونية عالية وأن بها أنواع ينتج من خلالها ألوان عديدة لا تتوافر في الخامات التقليدية الأخرى.
- خفة وزن الخامة مما يسهل تشكيل أو عمل أحجام كبيرة ذات أوزان خفيفة.
- إمكانية الحصول من اللدائن على شرائح شفافة أو نصف شفافة أو أجسام معتمة وذلك لتميزها بدرجة عالية من النقاء ولا إمكانية خلطها وتقليل درجة الشفافية.
- لا تتأثر اللدائن بالتعرض لأشعة الشمس ولها مقاومة عالية للحرارة.

٥-العوامل التي أدّت إلى استخدام اللدائن الصناعية في المجسات الفنية:

يَذْكُرُ (راشد الشعشي، ٢٠٠٩م) عن (داليا ، ٢٠٠٢م): أن استخدام الأعمال الفنية أكْسَبَهَا صفات تشكيلية متميِّزة، وأن هناك العديد من العوامل الهامة التي أدَّت إلى هذا الاستخدام ، ومن أهمها :

١- عوامل ثقافية :

الاهتمام المتزايد بالتجريب بعد أن أصبح التجريب في الخامات عامة وفي اللدائن الصناعية خاصة لِـمَا لها من إمكانيات واسعة في طرق التشكيل بعد أن أصبح الفكر التجريبي يُحقِّق قِيَماً واضحةً داخل العمل الفني ومِن خلال الأعمال الفنية ودعماً للخبرات المترابِطة بالعمل في مجال التشكيل بالخامات المختلفة وأصبح من الضروري الاتجاه نحو التجريب لمزيد من الثراء التشكيلي للأعمال الفنية المجسمة .

٢- الاهتمام بالمضمون الجمالي للعمل الفني:

لا شكَّ أن هناك ناتج جمالي ينعكس على المتذوِّق من خلال ما يُفـرِزُهُ اسـتخدام اللـدائن الصناعية على عناصر التَّشكيل الفني وتَنَوُّع التناول وطُرُق التشكيل والتقنيـات المُسـتخدَمة فيها ممَّا شَجَّعَ الفنَّانين لإنتاج أعمال فنية مُستخدِمين فيها اللدائن الصناعية في هيئـات مُختلِفـة وذلك للتعبير عن أفكاره وإحساساته .

ازدياد الارتباط بَـيْنَ الفـن والتكنولوجيـا الحديثـة والتـي وَفَّرتهـا الاتجاهـات الحديثـة، وذَكَرَتْ رحاب أبو زيد (٢٠٠١): «... زادت البحوث وذلك مِن خـلال الـربط بَـيْن الفـن والتقدُّم العلمي وتكنولوجيا العصرـ وأن العصرـ الحـالي وُصِـفَ بأنـه عصرـ التكنولوجيـا باعتبار أن الخامات المُستحدَثة احتلَّت مكاناً بارزاً في تَلبِيَتها لاحتياجات إنسان هـذا العصرـ وهذا ما قام به الفنان التشكيلي المعاصِر في إخضاعه لخامات اللـدائن حتـى يُلَبِّـي مُتطلَّبـات هذا العصر». (ص٥٩).

٣- عوامل تقنية :

وتحدد رحاب أبو زيد (٢٠٠١) تلك العوامل بِقَوْلها: «إن عجـز الخامـات التقليديـة في كثيرٍ من الأحيان عن مُسايَرَة وتحقيق الأهداف الفكرية في الفنون المعاصِرة حيـث أن الخامـة تُـمَثِّلُ دَوْراً بارزاً في العمل التشكيلي باعتبارها أحد العوامل الأساسية في بناء العمـل الفنـي لِذا كان على الفنان أن يَستخدِمَ خامات وتقنيَّات جديدة يُحقِّـق مِـن خلالهـا أفكـاراً جديـدةً وتَطلُّعات تَفُوقُ إمكانات الخامات التقليديَّة.

وتُعَدُّ اللدائن مِن الخامات الغير تقليديَّة والتي ظَهَرَت في العصر الحديث وأحْدَثَتْ ثورةً في إمكانات التشكيل الفني وفَتَحَت آفاقاً في التعبـير لمْ تَكُـنْ موجـودةً مِـن قَبْـل، وقـد أكَّـدَ الكثيرون مِن مُمارِسي الفن على رَبْط الإبداع بتكنولوجيا العصرـ للاسـتفادة الدائمـة بثمارهـا كاعتماد المدرسة البنائية -على سبيل المثال- على استخدام خامـة البلاسـتيك في التعبـير عـن أفكارها». (ص٦٢).

٦- أعمال مِن خامة اللدائن



عمل (٣٨) زها حديد Zaha Hadid

piece name : GYRE اسم العمل : تلفيف

ARTIST: Zaha Hadid الفنان : زها حديد

212 x 67.5 x 142 cm أبعـاد العمـل : ٢١٢×٦٧,٥ ×١٤٢سـم

SIZE:

MATERIALS: **Polyester resin** خامة العمل : راتنج البوليستر

المصدر : http://www.artnet.com/artwork



عمل (٣٩) كاثرين بروشو **Catherine Bouroche**

piece name : The mutan	**اسم العمل** : قطعة رقمي
ARTIST: Catherine Bouroche	**الفنان** : **كاثرين بروشو**
SIZE: 30 x 22 x 18 cm	**أبعاد العمل** : 18 × 22 × 30 سم
MATERIALS: Polyester resin	**خامة العمل** : **راتنج البوليستر**

المصدر : https://picasaweb.google.com/Catherine.Bouroche



شكل رقم (٤٠) أوكانيل **O'connell's**

اسم العمل : قطعة رقمي | **piece name :** The loop

الفنان : **أوكانيل** | **ARTIST: O'connell's**

أبعاد العمل : 18 × 22 × 30 سم | **SIZE: 27 x 41 x 14 cm**

خامة العمل : **راتنج البوليستر** | **MATERIALS**: **Polyester resin**

المصدر : http://www.sculpture.org.uk

اخلاصة :

مما سبق عرضة في هذا المبحث يتضح الآتي :

* أن تكنولوجيا اللدائن لها مصادر وطرق تشكيل وإمكانياتها التي تميزت بها :

أولاً : أنواع اللدائن :-

١- من أصل طبيعي .

٢- لدائن مخلقة .

أ- لدائن حرارية ب- لدائن متصلبة حرارياً .

ثانياً : طرق تشكيل اللدائن :-

١- طريقة الكبس في القوالب . ٢- طريقة الحقن .

٣- طريقة الصب . ٤- طريقة البثق .

٥- طريقة النفخ .

ثالثاً : الإمكانات التشكيلية التي تميزت بها اللدائن الصناعية .

رابعاً : العوامل التي أدت إلى استخدام اللدائن الصناعية في تشكيل المجسمات الفنية :-

١- عوامل ثقافية .

٢- الاهتمام بالمضمون الجمالي للعمل الفني .

٣- عوامل تقنية .

وترى الباحثة أن تكنولوجيا الخامات الحديثة (اللدائن الصناعية) حققت قيماً تشكيلية جمعت بين قيمة الخامة والقيمة اللونية للخامة .

المبحث الرابع : " فن تصميم المجسمات الفنية "

- مقدمة.
- مفهوم المجسمات الفنية .
- أنواع المجسمات الفنية .
- أسس تصميم المجسمات الفنية .
- علاقة المسطح بالمجسمات الفنية .
- القيم الفنية التشكيلية للمجسمات الفنية .
- سمات تصميم المجسمات الفنية .



المقدمة:

تعتبر المجسمات من أقدم الفنون التي تطرق إليها الإنسان منذ العصور القديمة فقد قام برسم وحفر وتلوين ما يجول بخاطره وما يحس به على جدران الكهوف التي سكنها ، وما تزال أثارُ الإنسان في الرحلات الاستكشافية لبعض الكهوف تحرك مشاعر الإعجاب بما خلفه ذلك الإنسان ومدى تفاعله مع المادة والبيئة المحيطة به .

ومنذ بداية القرن العشرين أصبح الفن أكثر شمولية وعالمية من حيث المضمون والشكل ليتماشى مع الفكر الحديث والتكنولوجيا فقد ظهرت موضوعات وقضايا الإنسان في هذا الكون الكبير وأصبحت همومه ومشاكله تختلف عن مشاكله القديمة ، فالمجسمات لم يعد فقط مرافقاً للعمارة ، بل أصبح كمشاريع عمرانية مصغره ، وله طرق ووسائل متعددة منها الحفر على المادة الصلبة أو التشكيل بالمادة اللينة وهناك أيضاً وسيلة أخرى حديثة وهي التي تعتمد عليها الباحثة في عملية تشكيل المجسم وسوف تذكرها لاحقاً .

١ - مفهوم المجسمات الفنية :

الشكل المجسم كما وصفة (سلطان شاهين ، ٢٠٠٧م) هو مجسم ذو ثلاثة أبعاد يتطلب منه أن يتحرك حول العمل ليراه من كافة جوانبه المختلفة ، مما شك فيه أن المشاهد للمجسم يتمكن من رؤية العلاقات المتكاملة والعناصر الشكلية والتي تحددها الخطوط الخارجية وكذلك يمكن إدراك الحجم الكلي وما يشتمل عليه من علاقات تشكيلية .

ومن ناحية أخرى وصفة (عبدالقادر إبراهيم ،١٩٨٠م) نقلاً عن سكوت (د.ت) بأنة جزء من الفراغ محدود بأسطح مستوية أو منحية تسمى أوجه المجسم وقد يكون المجسم مصمتاً أو مفرغاً ، ولخصائص محتواه الشكلي الأثر الكبير في الأعمال الفنية فتعدد القيم والعناصر في الأشكال ذات الثلاثة أبعاد تجعل لمشكلاتها التركيبية تنوعاً وفي الوقت نفسه تجعل معالجاتها تشكيلياً أكثر تعقيداً .

فالمجسمات أياً كانت لابد وأنه يوجد فيها فراغ ((Space)) ليحل محل بقدر محدد من

هذا الفراغ ، مما يجعله شيئاً مدركاً واضحاً لنا ، ويؤكد (سلطان شاهين ، ٢٠٠٧م) نقلاً عن "ريد" على أهمية الفراغ بقوله : "إن الشيء الصلب ، لابد وأن يكون كائناً في فراغ ، ويحل محل كمية محددة من هذا الفراغ ، وأنه يصبح شيئاً مدركاً بالنسبة لنا باختلاف عن الأشياء الأخرى ، وبحدوده الواضحة في الفراغ " .

وبذلك فإن المجسمات التي لها حجم ذو أبعاد ثلاثة تكون في فراغ حقيقي وتشغل حيزاً منه وتكون مرئية ومحسوسة ، ولها رؤية تحليلية لإدراك التفاصيل التركيبية والتعبيرية ، وذلك لابد من التعرف على العناصر التشكيلية والقيمه الفنية للأعمال الفنية المجسمة .

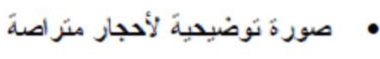
٢- أنواع المجسمات الفنية :

وتنقسم المجسمات الفنية الى نوعين كما بينها (سلطان شاهين ، ٢٠٠٧م)

١ - مجسات نحت تجميعي :

عبارة النحت التجميعي ترادف تقريباً التشكيل " Modeling" فكلا التعبيرين يشيران إلى استخدام خامة مطواعة كالطين أو الشمع فيمكننا تشكيل كتل من أي منهما ذوات أبعاد ثلاثة .

لقد استعملت كلمة " تجميع" لتسمى صنفاً من الأعمال الفنية تدخل فيها التركيبات التي يمكن أن تتم عن طريق الجمع بين أجزاء منفصلة كاتركيب قطع فوق أخرى أو طبقات من الشرائح .شكل(٤٠)

صورة توضيحيه (٤١) لأحجار متراصة

٢- مجسمات نحت طرحي :

يكون تشكيل المجسمات بالحفر حيث يبدأ النحات بقطعة من الحجر أو الخشب ثم يأخذ في اختزالها تدريجياً وإزالة أجزاء منها إلى أن يصل إلى الأشكال التي يود إخراجها .**شكل (٤١)**



عمل خزفي (٤٢)علي العوض

٣- عناصر تصميم المجسمات الفنية :

تُعتبَر عناصر التصميم هي مفردات اللغة التي يقوم المصمم من خلالها ببناء المجسمات الفنية ويُمكن تشبيه عناصر التصميم بالخامات المُستخدَمة في البناء مثل : الرمل ، الحديد ، الأسمنت .. إلخ ، وهناك عدة عناصر لبناء التصميم الناجح المُعبِّر ستقومُ الباحثةُ باستعراضها مُلَخّصة عنها :-

١ – النقطة (Point) :

تعتبر النقطة أبسط العناصر التي تدخل في التكوين والتي تعبر عن الحركة أو مجرد تحديد مكاني . ويعرفها (إسماعيل شوقي ٢٠٠٥م) " أنها موضوع في حيز أو فراغ وليس لها طول أو عرض أو عمق " (ص٦٧)

وعند رؤية النقطة نراها بشكل دائري ولا تظهر أي تجاه إذا استخدمت منفردة ، وأما إذا اصطفت بجوار بعضها فإنها تشير إلى نوع الخط سواء المنحي أو المستقيم أو المائل .

٢ – الخط (Line) :

إن كل شيء في الطبيعة أصلاً هو خط ، ويمكن تعريف الخط هو إمتداد بين نقطتين أو أكثر من نقطة على سطح ورقة ، وللخط وظائف عديدة منها الحِسّ بالحركة داخل الفراغ أو حوله وذلك لِـمَا للخط من مَقدِرة على جَعْل العين تُتابع حركته أينما اتجه .

وللخطوط تعبيرات مُعيَّنة فالخطوط المستقيمة الناعمة تُعبِّر عن الهدوء والاستقرار ، أما الخطوط المتقاطعة والمتعارضة والمتعاكسة في اتجاهاتها تُعبِّر عن الحركة والحيوية والتفاعل .

هناك أنواع مُتعدِّدة من الخطوط منها الخط المستقيم ، الخط المتعرِّج ، الخط المتقطع... إلخ ، وهناك تصنيف آخر لأنواع الخطوط منها الخطوط الحقيقيَّة وهي المرسومة بشكل واضح وحاد ، وهناك الخطوط الوهمية المتكوِّنة نتيجة الْتِقاء شكلَيْن في التصميم .

فوائد الخطوط :

* تُقسِّم الفراغ .

* تُحدِّد الأشكال .

* تُنشِئ الحركة .

* تُجزِّئ المساحات .

وتَذكُر الباحثة خصائص الخطوط التي أكَّد عليها (عبدالفتاح رياض، ١٩٧٤م) :

وتُوجد عِدّة عوامل ترتبط بخصائص الخطوط:

* الوسيلة التي استُخدِمَت في أداء الخط .

* طبيعة المُسطَّح الذي نُفِّذَ عليه الخط سواء كان من الورق أو الطين أو الحجر... إلخ.

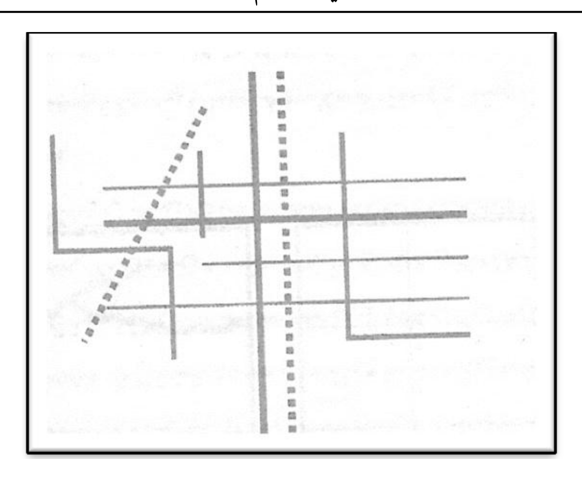
* (اتجاه الخط) رأسي أو أفقي أو مائل .

* مدى استقامة الخط أو تَعرُّجه أو انحنائه .

* لون الخط .

* سُمْك الخط وطوله أو قصره وعمقه في السطح وبروزه .

* العلاقات بين الخطوط المُتجاوِرة سواء اتفقت مع اتجاهها واستقامتها ولونها أو انحنائها أو تعرُّجها أو سمكها... إلخ.

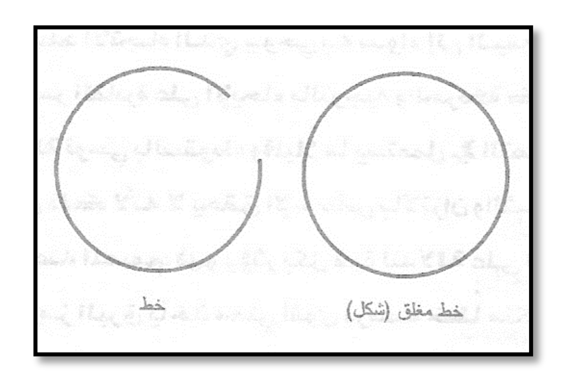


رسم توضيحي (٤٣) للخط

٣- الشكل (Shape) :

وهو عبارة عن خـط مُتكامِـل ومُغلَـق ، والأشـكال عديـدة منهـا المنتظِمـة (الهندسـية) كالدائرة والمربع والمثلث ، ومنها الغير منتظم وهي كثيرة في الطبيعة ، ويُمكن تكـوين شـكل مُعيَّن عن طريق تلوين مساحة من الفراغ داخل التصميم .

ويُطلَقُ على الشكل في كثير من الأحيان مفهوم (التكوين)، حيث تعتمـد قـوة التصـميم على تكوينه، وهناك تكوينات عدة منها : الهَرمي والحلزوني والمتموِّج والدائري .



رسم توضيحي (٤٤) للشكل

٤- الكتلة :

إن أهم ما يميز الشكل المجسم هو عنصر الكتلة والفراغ الحقيقيان ، والذي يترجم تنظيمها نوع من التفاعل يعكس أفكاراً ومشاعر تختلف من عمل إلى آخر ، تبعاً لنظام العلاقة بين كتلته وفراغه .

وقد عرف (محمد خليل ، ٢٠٠٠م) الكتلة بأنها : " عبارة عن تجمع المادة مهما اختلفت الهيئة . أو هي تجميع أجزاء تكون هيئة موحدة . بينما الفراغ عبارة عن منطقة خالية ممن وجود أجسام مادية ملموسة ، أو عبارة عن مجال نجد فيه للأجسام المادية أوضاعاً مرئية ".

فالكتلة والفراغ متلازمان ، توجد في البيئة الطبيعية كما في الجبال والنبات والطير والحيوان والإنسان ...وغيره . كما توجد في البيئة المصنوعة كما هو موجود في فن العمارة والجسور والمآذن والمجسمات الجمالية التي تزين الكيادين والطرق الرئيسية وكلها أشياء نافعة للإنسان مما يجعلها مألوفة لكثير من الناس ، وبالتالي لا يدركها ما يكتنفها من علاقات جمالية بين الكتلة والفراغ وبالتالي يجعل مفهوم الكتلة والفراغ في المجسمات غامضاً إلى حد ما لدى بعض الأفراد.

٥- الفراغ Space :

يعرف (سلطان شاهين ، ٢٠٠٧م) الفراغ بأنه : " يعتبر الفراغ نوعاً من أنواع الشكل ولا يختلف عنه ، غير أنه شكل أثيري يسهل فيه الحركة."

فالفراغ ليس جزءاً من الفراغ الكوني فقط بل أنه مادة في ذاته بمعنى أخر جزء تركيبي للشكل ، وهو عنصر لـه القدرة على وصل الأحجام ببعضها .

وينقسم الفراغ إلى نوعين هما : الفراغ المحيط والفراغ الداخلي للهيئة ، ومن الصعب تحديد الفصل بينهما ، حيث أن كل منهما يميل إلى الارتباط بالآخر مما يصعب معه الفصل بينهما لتحديد أيهما الداخلي وأيهما الخارجي مما يجعل استبعاد جزء من الكتلة في المجسم يؤثر

على المحيط والفراغ الداخلي والخارجي إلى حد كبير مما يؤدي إلى تغيير هيئة العمل كليةً .

ويرى (محمود البسيوني ، ١٩٦٩م) :" أن المجسمات يمكن أن تنقسم إلى ثلاثة مجموعات يشمل كل منها عدة أقسام وهي :

أ- مجسمات مغلقة وتشعر فيها بسيادة الفراغ على المادة رغم تشكيلها لتلك المجسمات لتأكيد قيم فنية وهي بدورها تنقسم إلى :

- مجسمات مغلقة يتدفق باطنها نحو الفراغ الخارجي عن طريق التفجير السطحي .
- مجسمات مغلقة تتلاشى في الفراغ الخارجي عن طريق التآكل السطحي وامتدادها الحسي اللانهائي في الفراغ .
- مجسمات مغلقة تعكس سطوحها المصقولة في الفراغ الخارجي وتجمع في باطنها بين الكتلة والفراغ في آن واحد .
- مجسمات مغلقة تتحرر من الجاذبية الأرضية عن طريق تعليقها في الفراغ وانفصالها عن القاعدة عن طريق استخدام مجال مغناطيسي.

ب- مجسمات فراغية مادتها وسيلة لتشكيل الفراغ وتنقسم إلى :

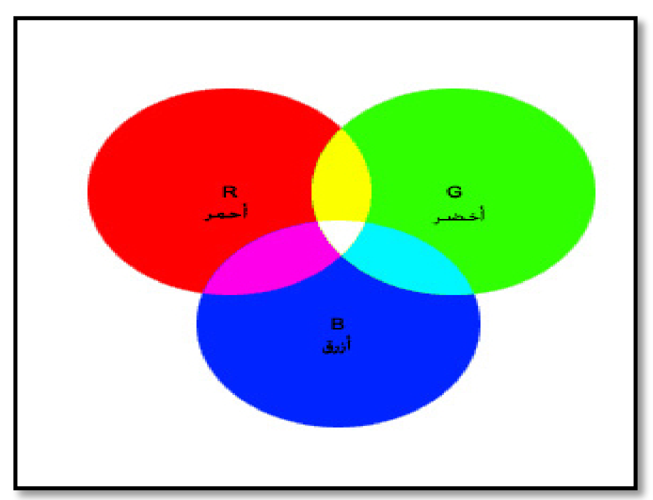
- مجسمات فراغية تستخدم في صياغتها وسائط شفافة تعطي مضموناً مبتكراً للأشكال.
- مجسمات فراغية تستخدم فيها الأسلاك والخيوط كالرسم في الفراغ .
- مجسمات فراغية تعتمد على حركة الشكل المستمر في الفراغ .

ج – مجسمات تعتمد على العلاقة المتبادلة بين الكتلة والفراغ . بحيث تتخلل هذه المجسمات الكتلة أو تقتحمها وعلى سبيل المثال :

- الفراغ النافذ .
- الفراغ الناتج عن طريق الجمع بين الكتل السالبة والموجبة .
- الشد الفراغي بين الأشكال المنفصلة .

٦- اللون (color):

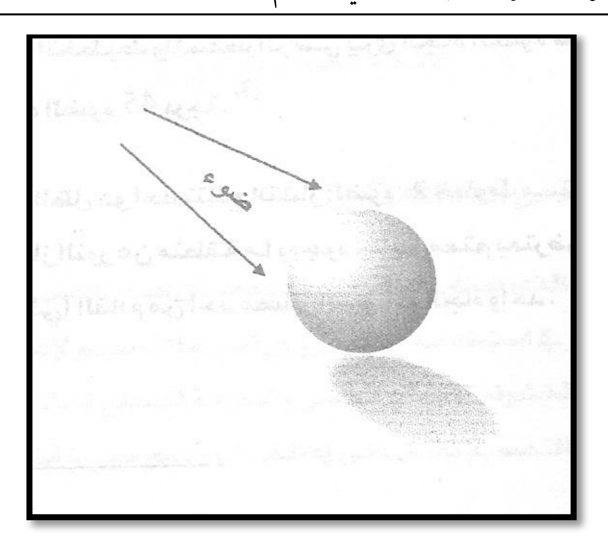
هو انفعال يقع على العين عن طريق الأشعة المُتحلِّلة الضوئية أو هو الانعكاس الظاهر على سطح ما؛ و هناك نوعين رئيسَيْن من الألوان وهي الألوان الباردة والألوان الساخنة وأيضاً ينقسم إلى: ألوان أساسية: (الأحمر ، الأصفر ، الأزرق)، ألوان ثانوية: (البرتقالي ، البنفسجي ، الأخضر).



رسم توضيحي (٤٥) للون

٧- الضوء (Light) :

هي درجة الإضاءة أو درجة القيمة الضوئية ، فالمنطقة المضيئة في التصميم عادةً ما تكون أكثر قيمة من المنطقة المعتمة ، ويُعتبر الظلّ والظلال من المواضيع الهامة في التصميم لأنها تُسَهِّل فَهْم التصميم مِن خلال التعبير عن البعد الثالث للعمق وعن شكل السطوح وتحديدها إذا كانت منبسطة أو مستديرة أو مائلة أو رأسية ، بالإضافة إلى إظهار الملامس السطحية . ويعتمد الظل على اتجاه الضوء في التصميم أي إذا تَعرَّض جسم للضوء فإن الجانب المعرض للضوء يكون مضيئاً ، أما الجانب الآخر من الجسم الذي ليس في مواجهتها فيكون واقعاً في الظل.



رسم توضيحي (٤٦) للضوء

٤- القيم الفنية التشكيلية في المجسمات الفنية :

بعد أن تعرفنا على العناصر المكونة للعمل الفني المجسم أو الثلاثي الأبعاد . سوف نستعرض في هذا الجانب القيم الفنية التشكيلية لهذه الأعمال المجسمة وارتباطها بالعمل ثلاثي الأبعاد . والقيم التشكيلية الفنية التي سوف نتناولها هي على النحو التالي :

١- الإيقاع Rhythm :

وينشأ الإيقاع نتيجة لتكرار المساحات أو الكتل المكونة لوحدات . ومن الممكن أن تكون هذه الكتل أو الوحدات متساوية أو متماثلة تماماً أو مختلفة . كما يمكن أن تكون متقاربة أو متباعدة ويظهر بين كل وحدة وأخرى مسافات وهي ما تعرف بالفترات وقد عرفه (أحمد رشدان ، ١٩٧٨م) بقوله : " يعنى الإيقاع في الفن التشكيلي تكرار أي عنصر من عناصر الشكل المتماثلة كتكرار الخطوط أو المساحات أو الكتل في نظام ما " .

ومن المنطلق يتكون الإيقاع من عنصرين هامين : هما الوحدات والفترات وبدونها لا يمكن أن يكون هناك إيقاع " .

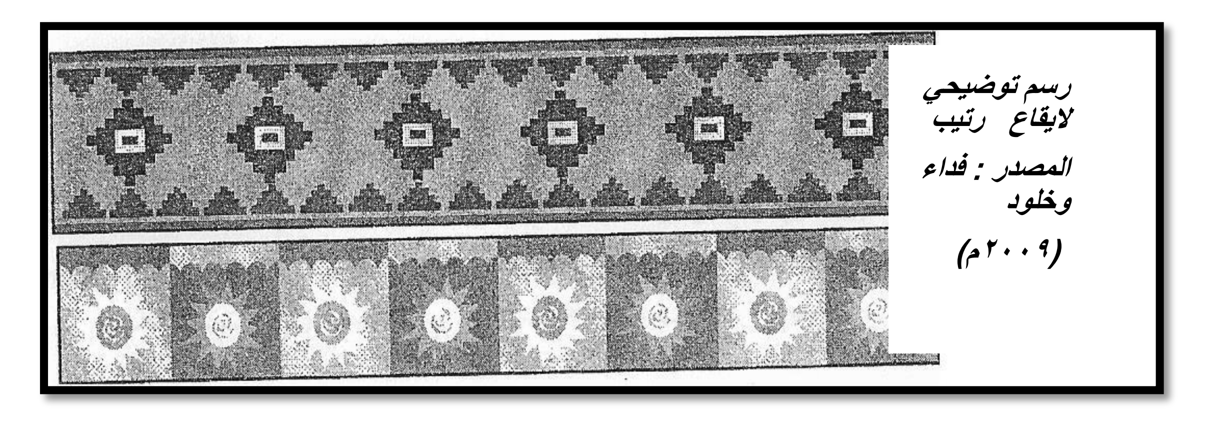
فالوحدة في العمل الفني هي العنصر الشكلي الذي يكون العمل الفني سواء مساحة أو كتلة أو لون ، وتعد الوحدة العنصر الإيجابي في العمل .

أما الفترة فهي المسافة التي تفصل بين كل وحدة أو العنصر عن الأخرى ، وتعد الجانب السلبي في العمل الفني

ويمكن أن تقسيم الإيقاع إلى :

أ- إيقاع رتيب Usual Rhythm :

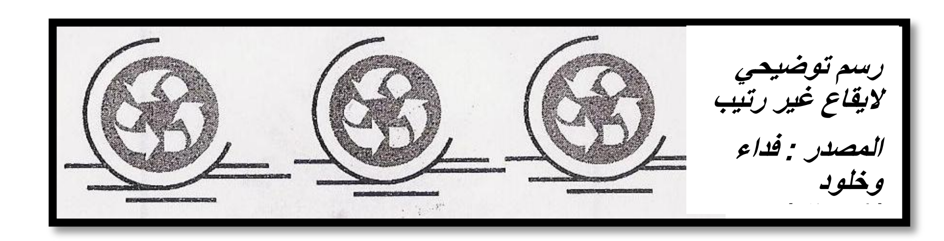
وتتشابه فيه الوحدات والفترة من كافة الوجوه كالشكل والحجم والمكان .



رسم توضيحي (٤٧)

ب- إيقاع غير رتيب Unusual Rhythm :

وفيه تتشابه الوحدات جميعها كما تتشابه الفترات مع بعضها البعض غير أن الوحدات تختلف عن الفترات من حيث الشكل والحجم واللون .



رسم توضيحي (٤٨)

ج – إيقاع حر Free Rhythm :

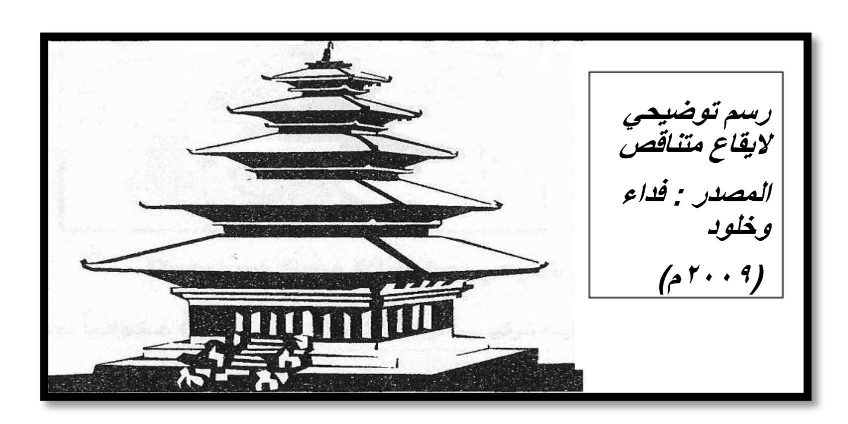
في هذه الحالة تختلف الوحدات عن بعضها البعض إلى جانب اختلاف الفترات أيضاً عن بعضها .


رسم توضيحي لايقاع حـر
المصدر : فداء وخلود (٢٠٠٩م)

رسم توضيحي (٤٩)

د – إيقاع متناقص Reducing Rhythm :

وفيه يتناقص حجم الوحدات عن بعضها تدريجياً مع ثبات حجم الفترات والعكس .


رسم توضيحي لايقاع متناقص
المصدر : فداء وخلود (٢٠٠٩م)

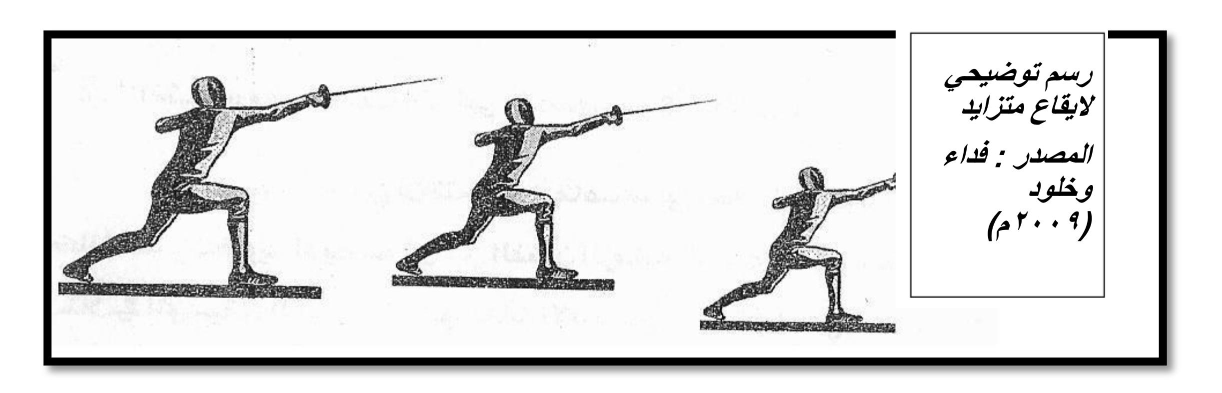
رسم توضيحي (٥٠)

هـ – إيقاع متزايد Increasing Rhythm :

وهو عكس الإيقاع المتناقص حيث يتزايد فيه حجم الوحدات تزايداً تدريجياً مع

ثبات حجم لفترات أو العكس .

ويشتمل العمل الفني على أكثر من نوع من أنواع الإيقاع مما يثري العمل الفني ويجعله متنوعاً وديناميكياً . ويؤكد (ستولنيتز جيروم ، ١٩٨١م) بقوله : " فليس شكل الأشياء وحدة ديناميكية بل شكل المسافات الواقعة بينهما ديناميكي بدوره " .



رسم توضيحي لايقاع متزايد
المصدر : فداء وخلود (٢٠٠٩م)

رسم توضيحي (٥١)

٢- الاتزان Balance :

ويعنى الاتزان في العمل افني تنظيم العناصر المكونة للعمل الفني وتسكينها في موضعها المناسب . وقد ذكر (أحمد رشدان ، ١٩٧٨م) أنه : " بأسلوب يبين أن كل عنصر من هذه العناصر في مكانه الصحيح ، ولا يقبل أي تغير أختل أتزان الشكل والاتزان لا يتحقق إلا بمجموعة من القواعد " .

ويعرف (رياض عبدالفتاح ، ١٩٧٤م) أيضاً الاتزان بقوله : " هو الحالة التي تتعادل فيها القوة المتضادة " . والاتزان يلعب دوراً مهماً في تقييم العمل الفني والإحساس بنوع من الراح النفسية حين النظر إليه .

ويمكن تحقيق الاتزان عن طريق الإحساس العميق بالعناصر التشكيلية من خلال إدراك التكوينات المختلفة التي تسهم في تحقيق هذه القيمة سواء أكانت كتلة تقابلها أخرى

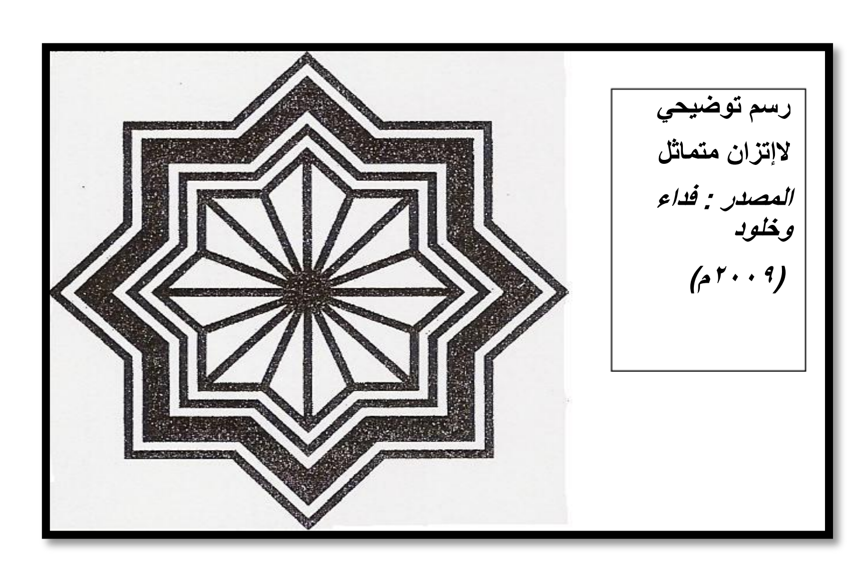
مماثلة لتحقيق الاتزان أو كانت قلما في جزء ما ليضفي إحساساً بالثقل فلا بد وأن يظهر في جزء من العمل حتى يتزن .

أنواع الاتزان :

وينقسم إلى عدة أقسام كما ذكرها (فداء وخلود ،٢٠٠٩م) :-

أ- اتزان متماثل (محوري) Symmetry Axial Balance :

وفيه تكون القوى متماثلة في كل جانبي المجسم ثلاثي الأبعاد أي أن الجانب الأيمن يتماثل مع الجانب الأيسر تماماً .



رسم توضيحي (٥٢)

ب- اتزان غير متماثل Asymmetry Axial Balance :

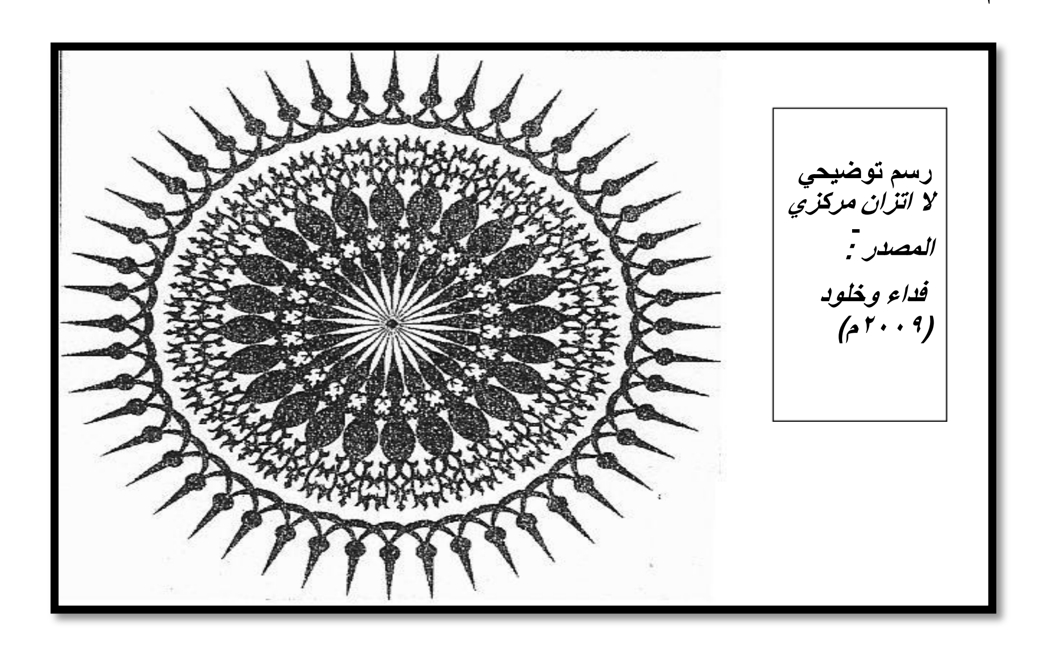
وفيه يكون التماثل في كلا الجانبين الأيمن والأيسر من المجسم ثلاثي الأبعاد ولكن مع اختلاف في الملمس واللون .



رسم توضيحي (٥٣)

ج- اتزان مركزي Central Balance :

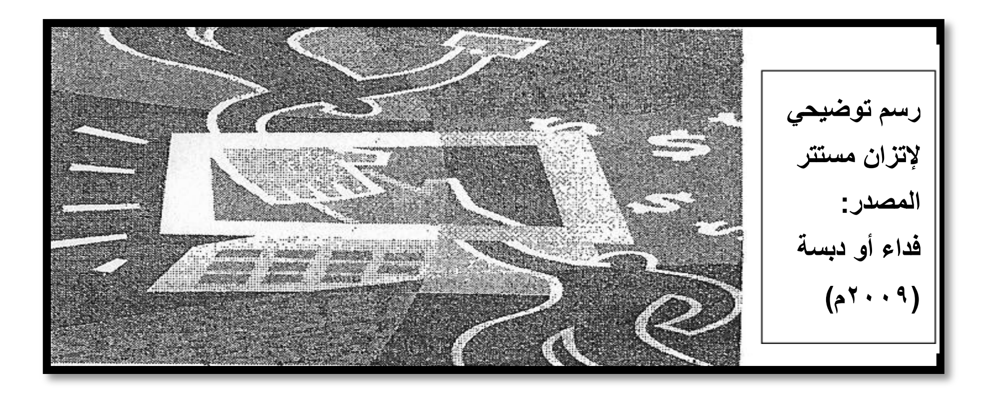
حيث يدور تكوين المجسم حول مركزه وفيه يتماثل عنصران أو أكثر ويكون مركز المجسم هو النقطة الفاصلة .



رسم توضيحي (٥٤)

د – اتزان مستتر Occult Balance :

وهو اتزان " لا يتفق فيه الشكل أو لون العناصر البصرية الكائنة في أي صفة ممن نصفي الصورة العلوي والسفلي أو الأيمن و الأيسر بل فيه نشعر فقط بتعادل في القوى بين نصفي العمل "



رسم توضيحي
لإتزان مستتر
المصدر:
فداء أو دبسة
(٢٠٠٩م)

رسم توضيحي (٥٥)

٣- الوحدة Unity :

والوحدة في العمل الفني هو حالة يمكن الوصول إليها لترابط العناصر المستخدمة في العمل أو التصميم مع بعضها البعض .

ويؤكد ذلك (ستولنيتز جيروم ، ١٩٨١م) بقوله : " يكون كل عنصر في العمل الفني ضرورياً بحيث لا يكون العمل متضمناً أي عنصر ليس ضرورياً على هذا النحو ويكون ما هو لا زم موجود فيه ".

والوحدة ما هي إلا عناصر فنية متكاملة تعطي بعضها البعض فهي ليست رص لعدة أجزاء بل هي أجزاء متفاعلة يجمعها نظام . وتلك الأجزاء صفاتها تبعاً لوصفها داخل العمل الفني .

ويقول (هربرت ريد ، ١٩٩٨م) : " تعيش كل عناصر العمل الفني الكامل في ارتباط داخلي متضامنة جميعها لكي تحقق وحده يصبح لها من القيمة ما هو أعظم من مجموع تلكم العناصر .

ويجب مراعاة أن المجسم ثلاثي الأبعاد يختلف في وحدته عن وحدة المجسمات المسطحة . فالمجسم المسطح يرى من عدة جوانب يجمعها ترابط كلما إلتف نظره حول العمل . لذا

فالمجسم ذو الثلاثة أبعاد يعطي نوعاً من الاستمرارية في النظر وهذا يعني أننا نتعامل مع نظام ثابت من العلاقات بل نتعامل نع عدة أنظمة متداخلة .

٤ – الحركة Movement :

عندما يكون العمل المجسم مؤلفاً من عدة كتل وفراغات منسجمة أو متضادة فإنها تولد فيما بينها نوعاً من التخاطب الحركي كما أكد على ذلك (محمد خليل ، ٢٠٠٠م)، وللحركة في العمل المجسم بناء يختلف من عمل الأخر .

ويمكن أن يبتكر الفنان حركات أو إيقاعات حركية مختلفة من مجموع هذه الحركات وهذا وفقاً على براعته وإبداعه وتفننه الذي يظهر الإيقاع للحركات في العمل المجسم ، وإن إبداع الحركات في العمل المجسم لا حدود له نتيجة لتنوعها وتوالدها ، فالحركة تؤثر في خواص وشكل الفراغ ومدى القيم التي يحققها في العمل الفني ، فعندما تكون الحركة غير ثابتة ينعكس ذلك على عدم ثبات واستقرار شكل الفراغ فيتنوع تبعاً لتنوع الحركة التي بدورها تؤثر على بقية العناصر الأخرى في العمل المجسم .

أنواع الحركات في العمل المُجسَّم التي وضحها (عبد الفتاح رياض ،١٩٧٤م):

* **حركة هادئة:** وهي حركة صامتة، ذات إيقاع هادئ قابلة للقياس البصري .
* **حركة متضادة:** ذات إيقاع متناوب، متردِّد، متماوج، متعرِّج، متكسِّر... إلخ .
* **حركة متوتِّرة:** ذات اتِّجاه تصاعدي، تنازلي، أو مستمر أو متقطع .
* **حركة مركبة:** تتَّجِه إلى خارج التكوين أو إلى داخل التكوين .
* **حركة متكسِّرة:** ذات إيقاع متواتر هابط أو صاعد .
* **حركة مُنغلِقة:** تَدُور حول نفسها، هادئة، متوترة .
* **حركة مُتناظِرة:** ذات سياق هادئ متناظِر .

* **حركة مركزية**: نابعة من مركز التكوين أو أحد مراكزه أو من داخل العمل المجسَّم.

* **حركة أرضية**: نابعة من القاعدة إلى اتجاه واحد أو إلى عدة اتجاهات هادئة أو عنيفة... إلخ.

وقد وضحت الباحثة أنواع الحركة في التجربة العلمية لهذا البحث لما لها من قيمة فنية تثري العمل الفني .

٥- التناسب Proportion :

التناسب موجود بالطبيعة ويمكن القول أن فيها نوعين من التناسب التي ذكرها (رشدان حافظ ، ١٩٧٨م) بوجود نسب ثابتة وأخرى غير ثابتة ، فالنسب الطبيعية الثابتة كالنسب الرياضية البحتة ، كنسب الأكسجين والهيدروجين في جزيء الماء فهي ١:٢ _ لا تتغير أبداً ، أما غير الثابتة فتتمثل في جسم الإنسان وغيره من الكائنات ، فتختلف نسبة أجزاء الجسم بعضها لبعض من شخص لآخر .

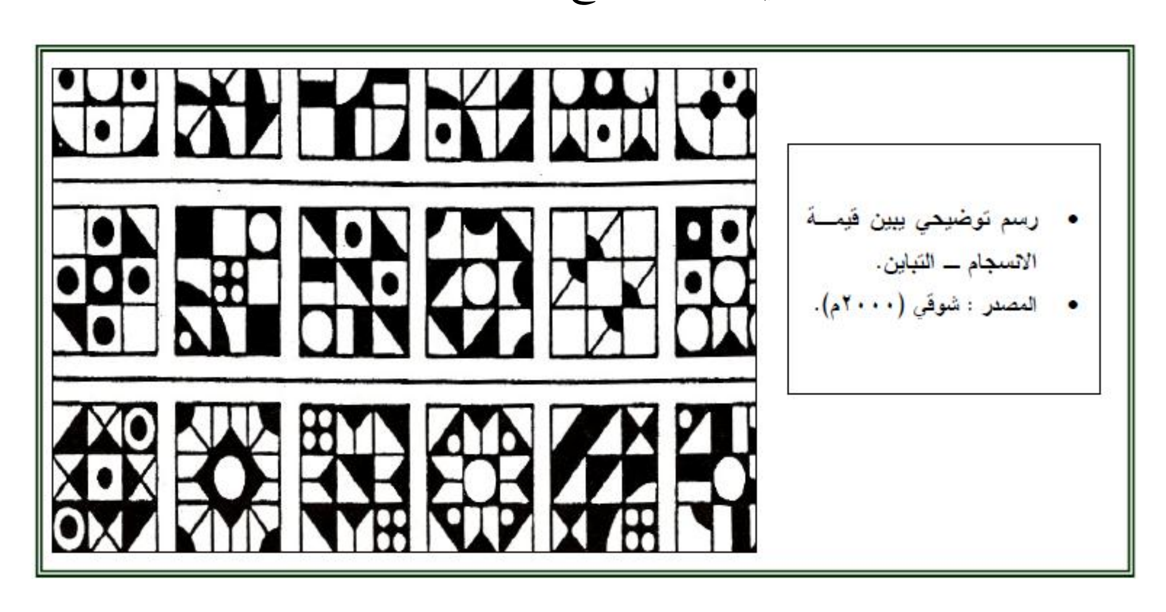
والتناسب في العمل المجسم كما أتفق على معناه (أحمد رشدان ، ١٩٧٨م) و(محمد خليل ، ٢٠٠٠م) بأنه علاقة حسية بين أبعاد العمل الفني ككل ، أو بين أبعاد عنصر شكلي معين والعناصر الأخرى المشابهة له في العمل الفني ، كالعلاقة بين عنصر من عناصر العمل الفني والعمل الفني ككل ، مثل العلاقة بين كتل الطفل في تمثال الأمومة وكتلة الأم التي تحمله ، في حين بين (إسماعيل شوقي ،٢٠٠١م) الفرق بين النسبة والتناسب بأن النسبة هي علاقة بين شيئين ، أما التناسب فهو علاقة بين شيئين أو أكثر ، والتناسب في الأعمال المجسمة له أهميته كعامل للربط بين العلاقات وبعضها وأيضاً له أثره في القيم الجمالية بشكل عام ، ويعد التناسب من أحد المعايير في الحكم على الأعمال الفنية مثل الأتزان والإيقاع والكتلة والفراغ ، وترتبط مفاهيم التناسب بمدى الوعي الحسي وبالاتجاهات الخاصة للبناء والصياغة لمحتويات العمل الفني .

٦- التباين Contrast :

التباين كما فسره (إبراهيم عبدالقادر،١٩٨٠م) نقلاً عن سكوت (د.ت) بأنه التباين بين أي مادة وأي فراغ يحدد الهيئة ، والتباين يحث في حالات كثيرة فمثلاً يحدث في حالة سقوط الضوء والظل على العمل المجسم أو اختلاف لون العمل عن الفراغ المحيط أو استخدام عدة خامات في العمل الفني أو اختلاف حجم الكتل الداخلة في التكوين وهذا بدوره عامل مهم في إبراز الفراغ الداخل والمحيط بالعمل المجسم .

٧- الإنسجام Harmony:

يحدث الإنسجام في العمل المجسم كما بين (محسن عطية، ٢٠٠٠م) من خلال التوافق بين وظائف الكتل ووظائف الفراغات بحيث لا يطغى أحدهما على الآخر وتسمح بنفاذ الضوء ومرور الهواء عبر سطح العمل ، والإنسجام يتحقق بأن تكون جميع أجزاء العمل في حالة قبول بين العناصر بعيداً ع ن التنافر بين أجزاءها سواء في اللون والملمس أو الحجم وأن تظهر خامة العمل المستخدمة في حالة ترابط مع بقية العناصر الأخرى . شكل (٥٥)



- رسم توضيحي يبين قيمة الانسجام – التباين.
- المصدر : شوقي (٢٠٠٠م).

رسم توضيحي (٥٦)

٨- الحجم Volume :

يعرفه (محمود البسيوني ، ١٩٦٩م) بأنه الوحدة الأساسية أو القطاعات المختلفة التي يتكون منها هيئة المجسم فقد يكون هندسياً أو عضوياً أو يجمع بين الخصائص المختلفة ، ومن خلالها تظهر العلاقات التي تحكم بناء الشكل ، ومعظم الأعمال المجسمة تتكون من تنظيم متناسق من الأجسام الصلبة ذات أشكال ومقاسات تجمعت مع بعضها البعض إلا أنها يمكن أن تدرك كحجوم متميزة وتعتبر هذه الإحجام وحدات أساسية في العمل المجسم .

والحجم كما وصفة (عبدالفتاح رياض ،١٩٧٤م) يعني التجسيم أو التجسيد ، فالحجم يعني الطول والعرض والعمق ويتحقق الحجم ببروز الأبعاد الثلاثة ، حيث لا يعني بالضرورة توافر الكتلة ، إذا أن الكتلة إحدى خواص الحجم حين يكون صلباً وله صيغة مميزة ، مستقرة ، ذات دفع من الداخل ، ممتلئة ولها ذاتية خاصة .

والكتلة والحجم ظاهرتان مترادفتان في العمل الفني كما بين (محمد خليل ، ٢٠٠٠م) بأن الكتلة تتحقق من خلال حجم ، والحجم فنياً يظهر على شكل كتلة ، والكتلة لابد أن **يكون لها حجم ، أما الحجم ليس** من الضروري أن يكون كتلة .

٥_علاقة الأسطح بالمجسمات الفنية :

ويعد السطح نقطة النهاية في كل من التشكيل البارز أو التشكيل الغائر باستخدام الكتل الصلبة أو الكتل اللينة (اللدائن) وهو ما نصل به إلى البناء الداخلي للعمل الفني أي أنه يعد أحد العناصر المهمة للتشكيل المجسم بالكتل المجسمة أو تم تشكيله فضائياً ، وللتعرف على الشكل المجسم لا بد من التعرف على الأنواع المختلفة للأسطح وخصائصها .

يعرف (محمد خليل ، ٢٠٠٠م) السطح بأنه : " نهاية الجسم المادي المحسوس".

السطح ينشأ من حركة خط في اتجاه معين . ونبعاً لنوع الخط واتجاه حركته ، ويمكننا أن نحدد الشكل المميز للسطح وخصائصه ونستطيع أن نوجز أنواع الأسطح كما بينها (سلطان شاهين ، ٢٠٠٧ م) في نوعين أساسيين هما :

أ- الأسطح المستوية المسطحة :

تنشأ من حركة الخط المستقيم في اتجاه مستوى الألواح المسطحة . وكذلك الأسطح التي تحرر الأشكال الهندسية مثل المكعب ومتوازي المستطيلات والهرم ...وغيره . كما يظهر أيضاً من حركة الخط المستقيم كما هو واضح في المخروط والأسطوانة إلى جانب ظهوره في اتجاه متعدد الانحناءات كما في الأشكال الحلزونية .

ب- الأسطح المزدوجة الانحناءات :

وهي تنشأ من حركة الخط المنحني ، وهي تنقسم إلى نوعين :

الأسطح المحدبة :

وتنقسم الأسطح المحدبة إلى قسمين مهمين هما :

١- سطح محدب منفرد الانحناء ينشأ عن حركة في اتجاه منحني واحد حيث يبدو الشكل محدباً في اتجاهين .

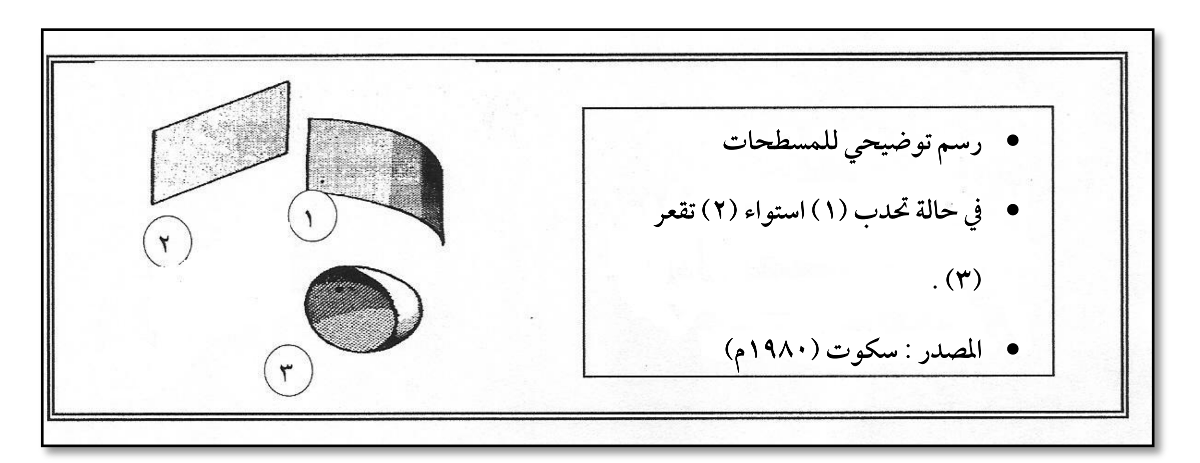
٢- سطح كامل التحدب مزدوج الانحناء ، وينشأ من حركة عدة خطوط منحنية في اتجاهات منحنية ، حيث يبدو الشكل مجسماً في جميع الاتجاهات .

الأسطح المقعرة :

وهي عكس الأسطح المحدبة ، فهي عادة ما تكون داخل كتلة المجسم ثلاثي الأبعاد وهي تنقسم إلى قسمين مهمين أيضاً :

١- سطح مقعر وينشأ عن حركة الخط المنحني في اتجاه المستقيم أو المنحني في داخل الكتلة المجسمة .

٢- سطح مقعر مزدوج الانحناء وينشأ عن حركة منحنى في اتجاهات متعددة



رسم توضيحي (٥٧)

٦- سمات تصميم المجسمات الفنية :

وضَّحَ (رمزي العربي ، ٢٠٠٩م) أهمية التصميم الرقمي الذي يُعتَبر في عصرنا الحالي نظاماً أساسيًّا، وأحد الأسس الفنية لحياتنا المعاصرة ، فالتصميم الرقمي هو أحد مجالات النشاط الفني التي لا يمكن الاستغناء عنها إذ أنه يستحيل لأيِّ عمل الظهور دون تصميم .

وهذا أسلوب شائع في حياتنا وسلوكنا ، سواء كان من خلال إبداع المصمم المنتج أو اختياره ، فكل هذا يعكس الأسباب النفسية التي تدفع الفنان أن يُعبِّر عن نفسه سواء بالإبداع أو الإختيار بطرق خاصة تختلف من فرد إلى آخر .

وعلى الفنان المعاصر أن يسعى دائماً للبحث والتطوير ليستطيع التعبير عن موهبته الشخصية كمصمم، فجودة التصميم هي الأساس؛ إذ تُزَوِّدُنا بالخبرة الفنية الغنية التي نُحِسُّ بها في أيِّ تصميم ، فنجد بأن طابع أيّ تصميم وفرديَّته ينبعان من المشاعر الخاصة بالمصمم الفنان ، وهو يعبِّر عن تلك المشاعر باللون وقيمته ، وبالخط والقيم السطحية والمساحات والأشكال، وموضوع التصميم . (ص ٨٠).

وقد ذكر لنا (م. محمد الدرايسة وآخرون ، ٢٠٠٨م) أهم هذه السمات :

١ - الخامات والأدوات :

هناك العديد من الخامات والأدوات التي يستعملها الفنان، وطبيعة هذه الخامات تؤثر في قدرة الفنان على الابتكار، بحيث كلما اتَّسَعَت معرفة الفنان بإمكانيات الخامة وطُرُق معالجتها فكُلَّما زادت أفكارُه وقُدرته على الإبداع .

وليس غريباً أن نعترف أنه من المستحيل حصر الخامات الموجودة من حولنا والتي تكون قابلة للتشكيل، والخامة التي تسيطر على نوعية الأشكال التي تُنتَجُ منها؛ لأن كل خامة لها حدودها وإمكانياتها ونواحي قصورها في الطبيعة .

ومثال على ذلك الحاسب الآلي الذي فتح فرصاً متعددة لإنتاج أشكال مختلفة ومتنوعة من الفنون التشكيلية الجملية المبتكرة .

والخامات عبارة عن مصدر لا نهائي لإلهام الفنان الإحساس ، فقد تُوحِي ألوان الخامات وقيمتها السطحية وصفاتها الأخرى ابتكارات عديدة في التصميم .

٢ – موضوع العمل الفني :

يؤثِّرُ موضوع العمل الفني على التصاميم المختلِفة ويجعلها غنية ، كونه يوحي إلى الفنان بأشكال وألوان وقيم سطحية تتعلق بالموضوع ذاته .

و أن أفضل الموضوعات وأنجحها في إلهام الفنان هي تلك التي عاشها وتفاعَلَ معها وكون خبرات عنها ، وبذلك يكون قد استخلص السمات الفنية من الموضوع، وأصبحت لديه القدرة على تحليله إلى عناصر فنية مثل الخط واللون والقيم السطحية فيختار منها ما هو أكثر أهمية ومناسبة لتصميمه وما يُعبِّر عن إحساسه.



الخلاصة :

مما سبق عرضة في هذا المبحث يتضح الآتي :

* أن فن تصميم المجسمات الفنية ينقسم الى عدة أقسام :-

أولاً : مفهوم المجسمات الفنية .

ثانياً : أنواع المجسمات الفنية وتنقسم الى قسمين :-

١- مجسمات نحت طرحي .　　　٢- مجسمات نحت تجمعي.

ثالثاً : أسس تصميم المجسمات الفنية هي :-

١- النقطة　　٢- الخط　　٣- الشكل　　٤- الكتلة

٥- الفراغ　　٦- اللون　　٧- الضوء

رابعاً : القيم الفنية التشكيلية للمجسمات الفنية اشتملت علي :-

١- الإيقاع :

أ/ إيقاع رتيب　　ب/ إيقاع غير رتيب　　جـ/ إيقاع حر

د/ إيقاع متناقص　　هـ/ إيقاع متزايد

٢- الإتزان :

أ/ إتزان متماثل　　　ب/ إتزان غير متماثل

جـ/ إتزان مركزي　　　د/ إتزان مستتر

خامساً : علاقة الأسطح بالمجسمات الفنية .

سادساً : سمات تصميم المجسمات الفنية هي :-

١/ الخامات والأدوات　　　٢/ موضوع العمل الفني

تري الباحثة أن هذه الأسس لها علاقة وثيقة بتصميم المجسمات الفنية التي هي محل دراسة هذا البحث . واستندت الباحثة في إجراء بحثها علي بعض البحوث والدراسات العلمية المرتبطة بموضوع البحث الحالي ، وسوف تتعرض لها في التالي .

الفصل الثالث

منهج وإجراءات البحث :

المقدمة:

يَتضمَّن هذا الفصل الإجراءات والخطوات التي سوف تَسِيرُ عليها الباحثةُ مِن أجل تحقيق أهداف الدراسة ضمن الحدود الواردة في الفصل الأول.

وتتَّخذُ الباحثة من نتائج الإطار النظري مِن الدراسة الحالية مُنطَلَقاً يُعِينُ على إجراءات التجربة التطبيقيَّة باتِّباع المنهج الشبه تجريبي مِن خلال الإجراءات التالية :

١ - هدف التجربة :

* تحاول الباحثة من خلال التجربة التطبيقيَّة الكشف عن دور التكنولوجيا الرقمية من خلال ابتِكار تصميمات تشكيلية جديدة ذات أبعاد فنية مُعاصِرة.

* تُحاوِلُ الباحثةُ إظهار الإمكانيات المُتنوِّعة لماكينة CNC مِن خلال تنفيذها مُجسَّمات فنية ودقيقة .

* تُؤْمِنُ الباحثةُ بأنَّ التجربة الشخصية تُكْسِبُ الباحثةَ رؤيةً فَنِّيةً تُواكِبُ العصرَ الحالي مِن تَطوُّر تكنولوجي، وهو ما تُحاوِلُ الوصول إليه خلال تجربتها التطبيقية.

٢ - الاتِّجاه الفنِّي للتجربة:

الاتِّجاه الفنِّي للتَّجربة التطبيقية يُساهم في تجسيد الهدف العام للدراسة والكشف عن دور التكنولوجيا الرقمية في عمل المُجسَّمات الفنيَّة .

٣- الأدوات المُستخدَمة في تنفيذ التجربة :

١ - كمبيوتر

٢- 3D CNC ROUTER



شكل (٥٨)



شكل (٩٥)

٤- مراحل التجربة :

* **الخطوة الأولى:** أجرَت الباحثة تجربتها في الكمبيوتر الخاص بها الذي يحتوي على برنامج التصميم Corel Draw الذي يَتميَّز بالإمكانيات اللّازمة لعمل المُجَسَّمات الفنيَّة .

* **الخطوة الثانية:** اسْتَعَانَتْ الباحثةُ بمَعْمَل يحتوي على مكينة CNC لتنفيذ الأعمال بعد إعداد الباحثة النموذج وتجهيزِه لمرحلة التشكيل .

والشكل(٦٠) يُوضِّح لقطات مُختلِفة مِن مراحل عمل الماكينة .



٥- خطوات إعداد التجربة :

١- إعداد التصميم المطلوب على شكل دراسات خطية على الورق .

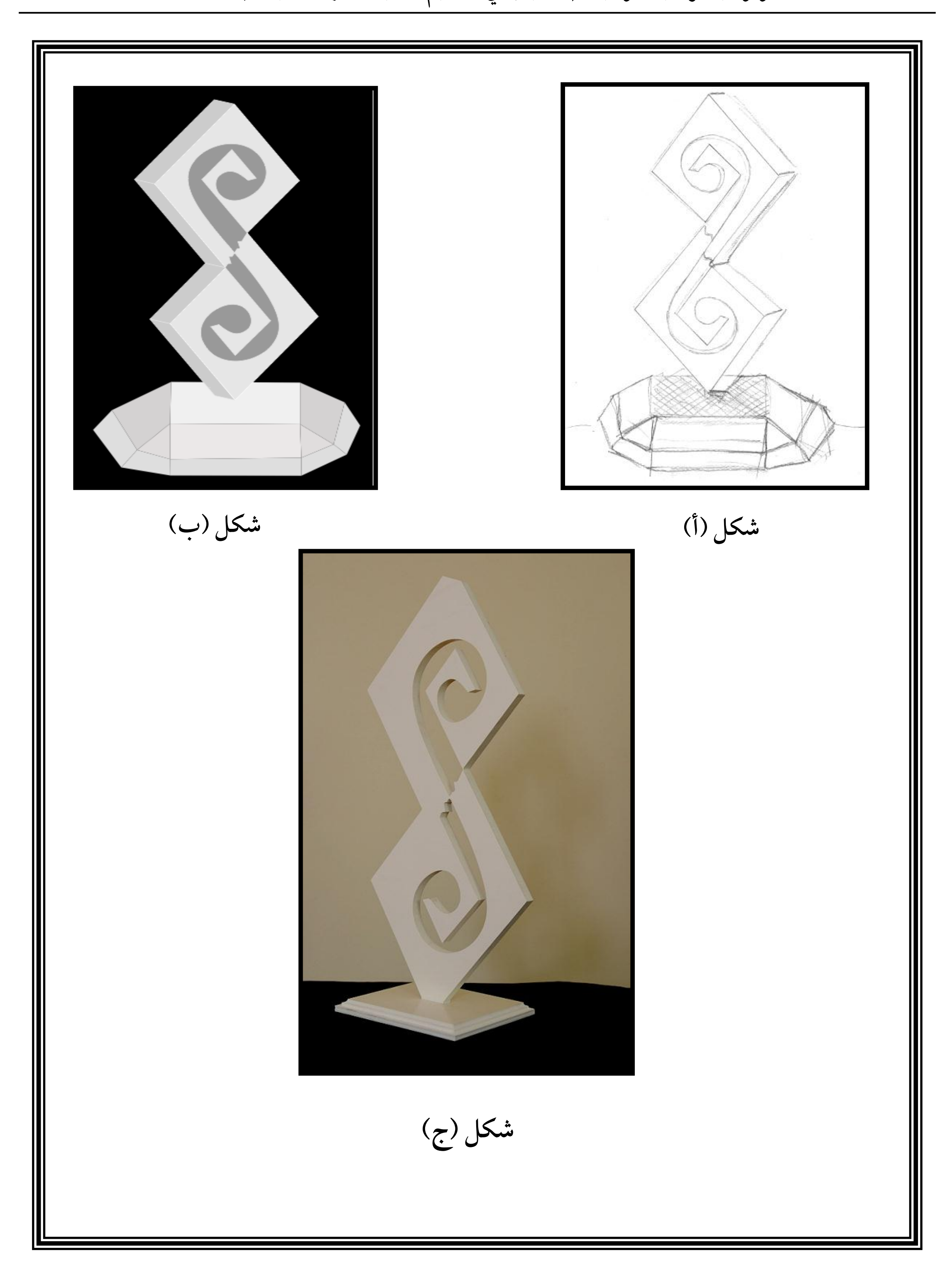
٢- نَقْل الهيئة الخطية لتصميم المطلوب إلى الحاسب الآلي وعمل التعديلات اللّازمة عليه مُستخدِمَة برنامج Corel Draw .

٣- إرسال التصميم الى برنامج Type-3 وهو برنامج وسيط بين برامج الرسم المُختلِفة وبرنامج ماكينة CNC.

٤- قَصّ التصميم باستخدام ماكينة CNC .

٥- إخراج التصميم صورته النهائية وتثبيته على قاعدة تتلائم مع أبعاد المُجسَّم .

٦- تَوصيف المُجسَّمات الفنية وتحليلها شكليًّا.



شكل (أ)

شكل (ب)

شكل (ج)

العمل (١) :

الأبعاد : ٣٥سم ×١٦سم

خطوات تنفيذ العمل : ص ١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط** : خط مُنكسِر؛ استُخدِم لتحديد الشكل الخارجي للكتلة وتحديد أماكن الفـراغ التي ظهرت وسط المربع .

* **المساحة** : يَنحصِر الشكل في مساحتَيْن متطابقتَيْن .

* **الشكل** : على هيئة شكل هندسي مُكوَّن مِن مُربَّعَيْن مُتماثِلَيْن .

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

* **الوحدة** : تحقق مبدأ الوحدة في المجسم بالتراكب عنصر في عنصر والتماثل في الشـكل والحجم .

* **التوازُن** : اتِّزان محِوَرِي مُتماثِل حيث رَكَّزَت الباحثةُ عـلى تـوازُن كُتْلَتَـي العمـل، مِـن حيث الشكل والفراغات المحيطة به.

* **الإيقاع** : إيقاع رتيب أتَى لِيُحَقِّقَ حالة من الثَّبات.

* **الحركة** : حركة مُتناظِرة ذات سياق هادئ مُتناظر .

* **الإضاءة**: أكَّدَ الفراغ داخل الكتلة عـلى إيجـاد عُمـق في مُنتصَـف العمـل وانْعَكَـس بالتحديد على شكل الفراغ المحصور والنافذ إلى العمل.

التبايُن: يتضح التبايُن بين الكُتَل والفراغات بتحرُّك الظل والنور حول وداخل العمل.





شكل (أ) شكل (ب)

شكل (ـج)

العمل (٢) :

الأبعاد : ٣٥سم ×١٦سم وسماكة ١ سم

خطوات تنفيذ العمل : ص ١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط**: خطوط منحنية تُحدِّد الهيئة العامة للعمل.

* **المساحة** : تظهر المساحة من خلال انحصار الشكل في تكرار العمل إلى كُتلتَين يُحقِّق شكل مختلف للفراغ من داخل خاصية تماس الأركان التي ظهرت بشكل متداخل مِن عدة زوايا.

* **الشكل** : هيئة مُكوَّنة من كتلتَيْن على أشكال أنصاف دائرة، كل كتلة تنتهي بطرفَيْن في حالة من الشد الفراغي .

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : تُحقّق مبدأ الوحدة في المُجَسَّم بالتشابُك عنصر مع عنصر، والانتماء عن طريق التماثل في الحجم .

التوازُن : اتِّزان محوري مُتماثل حيث امتدَّ العنصر إلى الأمام وتَراكَبَ على العنصر الخلفي وقضى على الإحساس بالرتابة المُمِلَّة الناشئة عن الخطوط المنحنية .

الإيقاع : إيقاع رتيب عمل على تجميع كل مِن الكُتلتَيْن لتقوية العلاقة بينهما وتركيزها في تكوين مترابط يثير إحساساً بالقوة .

الحركة : حركة مُركّبة تتَّجه إلى داخل التكوين .

الإضاءة: ساهَمَت الإضاءة في إبراز كُتَل العمل للحِفاظ على تَوازُن العمل، وترابطها مع بعضها البعض وحيث بيّنت أماكن الظلال التي ظهرت بوضوح من خلال تماسّ أركان كُتلتَي العمل ممّا ساهم في إبراز أسطُح العمل التي تحصر الفراغ.

التباين: العمل مُكوَّن من تماسّ كتلتَيْن نتيجة لتكرار نسخة الشكل مما جَعَلَ المُجسَّم يظهر بتبايُن مُغايِر انعكس أثرُه من خلال العلاقة المتبادِلة بين أجزاء المُجسَّم التي تتضمن اللون والشكل والظل والنور والخط وانعكست تلك القيم على شكل الفراغ.



شكل (أ) شكل (ب)

شكل (ج)

العمل (٣) :

الأبعاد : ٣٢سم ×١٨سم

خطوات تنفيذ العمل : ص ١٧٠

العناصر التشكيلية:

الخط: خطوط مُنحنِية مُقوَّسة تقترب من الشكل عبر تراكُبِها بهذا الشكل .

المساحة : تظهر المساحة مِن خلال انحناء الخطوط الخارجية ذات الأطراف المُقوَّسة فالأولى قد تداخلَت فوق الثانية .

الشكل : هيئة مُكوَّنة من ثلاث كُتَل في وضع أفقي تَعلُوها كتلة كرويَّة الشكل .

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

* **الوحدة** : تحقق مبدأ الوحدة في المُجسَّم عن طريق تداخُل الكُتَل مع بعضِها البعض والانتماء عن طريق التقارُب .

* **التوازن** : اتِّزان غيرمحوري وَهْمي تراكب الكُتل فوق بعضِها في مسار مُتشابِه تحقق الاتِّزان به للكتلة والفراغ المحيط بها .

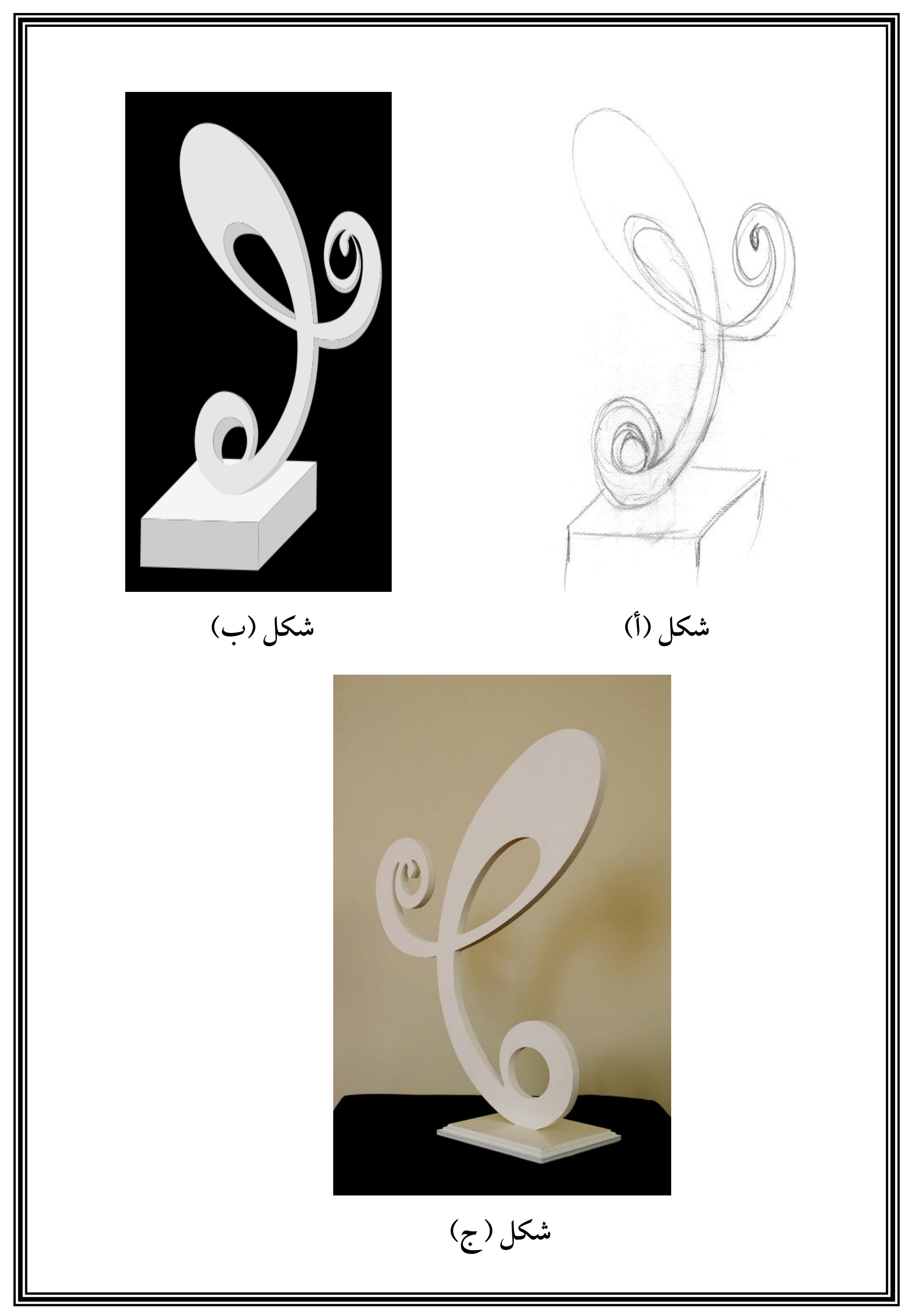
* **الإيقاع** : إيقاع غير رتيب حقق مِن خلال تناقُص حجم الكُتَل تدريجيًّا.

* **الحركة** : حركة أرضية نابعة من القاعدة إلى إتجاه واحد .

* **الإضاءة** : الفراغ المُحيط ساهَم في أن تكون الإضاءة جُزء مِن المُجَسَّم، فالضوء يَسْقُط على السَّطح المُقوَّس بالداخل مِن العمل مما يَجعل الإضاءة لها دور كبير في إبراز شكل وهيئة العمل.

* **التبايُن** : تحقَّق من خلال تعدُّد سطح الكُتل وتنوُّعه من أسطح متقاربة مثالية إلى نهاية الكُتلة وامتدادها بالخط المنحني الذي شَكَّل تَرابُطاً بين رأس المُجسَّم ونهايتِهِ.





شكل (أ)

شكل (ب)

شكل (ج)

العمل (٤) :

الأبعاد : ٣٣سم ×٢٦سم

خطوات تنفيذ العمل : ص ١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط** : خطوط عضوية مُنحنِية تُحدِّد الشكل العام للكتلة .

* **المساحة** : تنحصر في خط خارجي يُمثِّل حالة حركة تُوحِي بالاستمرارية .

* **الشكل** : هيئة مُكوَّنة مِن كتلة واحدة تنتهي بطرفَيْن ويَنحصِرُ داخلها فراغ .

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : تحقق مبدأ الوحدة في المُجسَّم وذلك عن طريق تَبَعِيَّة عُنصر ـ الخط الإيقاعي الذي يُمثِّل انسِيابيَّة الحركة مع انسجام تتابع الخطوط الإيقاعية لأطراف الكتلة .

التَّوازُن: اتِّزان وهمي فالكتلة مُكوَّنة مِن ثلاث فراغات تتوزع في ثلاثة جهات تلتقي في نواحي مُتفرِّقة تبدأ من القاعدة ممَّا يُشكِّل اتِّزاناً عامًّا للهيئة العامة للمُجسَّم .

الإيقاع : إيقاع حُر يُحقِّق الشعور بالحركة رغم سير كل هيئة في اتِّجاه مُختلِف مما جعل الفراغ يَتخلَّل عناصر المُجسَّم دون أن يَظهَرَ بشكل مُنفصِل .

الحركة : حركة ديناميكية هادئة ذات إيقاع هادئ قابلة للقياس البصري .

الإضاءة : الحركة المستمرَّة بين خطوط المُجسَّم تتفاعل مع الضوء بواسطة سطح خامة العمل المصقول الذي يعمل على تحقيق انعكاسات ضوئية تزيد من الإحساس بحركة الشكل المستمرَّة في الفراغ.

التبايُن : يتحقَّق من خلال تنوُّع التَّشكيل الخطِّي وتنوُّع سَيْرِه في إيجاد مساحات تنحصر بداخل المُجسَّم تتفاعل مع الفراغ المُحيط والنافذ ضِمن أجزاء المجسم.





شكل (أ) شكل (ب)

شكل (ـ ج)

العمل (٥) :

الأبعاد : ٣٥سم ×١٦سم

خطوات تنفيذ العمل : ص ١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط** : خطوط عضوية مائلة تسير في اتِّجاه عامودي لتحدِّد الشكل العام للكتلة .

* **المساحة** : تنحصر في وجود سطحٍ مُقوَّسٍ ومُحدَّبٍ من الأطراف .

* **الشكل** : هيئة عضوية الشكل مُكوَّنة من كُتلة واحدة يختزنُها فراغ نافذ به كُتلة كروية الشكل.

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية :

الوحدة : تحقق مبدأ الوحدة من خلال التبايُن بَيْن أجزاء المُجسَّم الذي ساهم في كَسْرِ الجمود، فنجد الجزء الأيمن تَسيرُ فيه خطوط مُنحنِية في مساحات دائرية ثم نجد تكمل السَّير في خطوط عامودية مائلة في الجزء الأيسر .

التَّوازن: اتِّزان محوري غير متماثِل فالمُجسَّم يَرتكزُ على نُقطة ارتكاز واحدة أَسفَل القاعدة يَستنِدُ عليها المُجَسَّم.

الإيقاع : إيقاع حر .

الحركة : حركة مَركزِيَّة نابعة مِن مَرْكَز التكوين تَسيرُ من أسفل القاعدة نحو الأعلى.

الإضاءة : لَعِبَت الإضاءة دَوْراً بارزاً في الحِفاظ على اتِّزان الشَّكل في الفراغ بحيث خَفَّفَت الإضاءة الساقطة على المُجسَّم مِن وَزن الكُتلة بالإحساس بثِقَل الكُتلة ممّا حافظ على ثبات الكُتلة وتوازُنها.

التبايُن : تَبايُن مُتنوّع بالانتقال بين حجم المُجسَّم، فالمُجسَّم يَتضمَّن على شكل كروي في مُنتصَف المُجسَّم يُقابلُه أيسر في الجزء الأيمن يقابلُه طَرَف.





شكل (ب) شكل (أ)

شكل (ج)

العمل (٦) :

الأبعاد : ٣٥سم ×٢١سم

خطوات تنفيذ العمل : ص١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط**: خطوط مُنحنِية مُقوَّسة مُتداخِلة مع بعضها البعض وتحصر بينها مساحات.

* **المساحة**: تظهر محصورة في فراغات مُتعدِّدة نتيجة لانتظام العناصر التي جَزَّأَت الفراغ.

* **الشكل**: عبارة عن هيئة مُرَكَّبَة من كُتلتَيْن على شكل أقواس مُتقابلة لكلٍّ منها اتِّجاه لا يَلتقِي مع الأُخرى وينحصر وسطها فراغ.

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : حَقَّق مبدأ الوحدة مِن تداخُل الكتلتَيْن بهذا الوضع إيقاعاً مُتنوِّعاً بين أجزاء المُجسَّم التي تَظهرُ في حالة حركة رغم ثباتها وتوازُنها ممّا أوجد الفراغ .

التوازُن : اتِّزان وهمي فالشكل مُرتكِز على نقطة واحدة في نهاية الكتلة .

الإيقاع : إيقاع غير رتيب مِن خلال العلاقة المتبادَلة بين أجزاء المجسم.

الحركة : حركة هادئة قوية تَظهرُ من زوايا مُختلِفة للمُجَسَّم.

الإضاءة: لَعِبَت الإضاءة دوراً مُهمًّا في اتِّزان الكُتَل مع الفراغات المحيطة والداخلة في التكوين.

التَّبايُن: تَبايُن بين الجُزء الأيمن يُقابله تكامُل واتِّزان مع الجزء الأيسر، وكان لتبايُن الظِّلّ واللون دور كبير في إحداث إيقاع وانسجام انعكس على قِيَم المُجَسَّم.





شكل (ب) شكل (أ)

شكل (ج)

العمل (٧) :

الأبعاد : ٣٣سم ×١٦سم

خطوات تنفيذ العمل : ص١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط**: خطوط مُنحنِية مُقوَّسة مُتداخِلة مع بَعضِها البعض وتحصر بينها مساحات تمثل فراغات غير نافذة يتضمن إيقاعاً.

* **المساحة** : تظهر محصورة بين تقاطعات الخطوط ومُتَّصِلة مع الفراغ المحيط مما يرفع قيمة الانسجام والتوازُن بين أجزاء العمل .

* **الشكل** : عبارة عن هيئة ذات نَسَق عضوي يخترقُها في المنتصَف خطّ يفصلها الى فراغين.

الأُسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : تحقق مبدأ الوحدة من خلال تنوُّع التشكيل الخطِّي وتنوُّع سَيْرِه في إيجاد مساحات تنحصر بداخل المُجسَّم تتفاعل مع الفراغ المُحيط والغير نافذ ضمن أجزاء العمل.

التوازُن : اتِّزان إشعاع حيث يظهر العمل بصورة عامة يرتكز على عمود في المنتصف يَتفرَّع منه خطوط للأعلى .

الإيقاع : إيقاع غير رتيب يُعزَّز مِن خلال تأثير الخطوط بصورة مُتحرِّكة ينقل عين المشاهِد مِن مساحة لأخرى .

الحركة : حركة مُنغلِقة تَدورُ حول نَفسِها.

الإضاءة: أُبْرِزَت الإضاءة في الفراغات داخل التكوين، وبالتالي حافَظَت على اتزان الشكل نتيجة لاتِّزان الكُتَل مع الفراغات.

التبايُن : امتِداد خطوط المُجَسَّم في مَسارات أفقية ودائريَّة وبما يُؤكِّدُهُ الظِّلُّ والنور لخطوط هيئة المُجَسَّم، كلها عوامل ساهمَت في إحداث التناغُم والانسِجام مما يُحقِّق مُعادَلة التبايُن.



شكل (أ) شكل (ب)

شكل (ج)

العمل (٨) :

الأبعاد : ٣٤سم ×١٤سم

خطوات تنفيذ العمل : ص١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط** : خطوط مُنحنِية ومائلة .

* **المساحة** : تَظهَر في مُسطَّحات مُحدَّبة .

* **الشكل** : عبارة عن هيئة مُكوَّنة من كتلة واحدة مُتعدِّدة الأسطُح يحتضنُ بداخلها فراغ.

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : تحقق مبدأ الوحدة مِن الأسطُح المُحدَّبة بخارج المُجسَّم ساعَدَ على إيجاد فراغ في مُنتصَف المُجَسَّم أبْرَزَت نواحي المجسم وبالتالي حَدَّدَت شكل الفراغ المحصور الغير نافذ إلى المُجسَّم .

التوازن : اتِّزان محوري غير متماثل يَرتكِز المُجسَّم على نُقطتَي ارتِكاز، الأُولى في الجانب الأيمن وفي حين تأخذ النقطة الأخرى في الجانب الأيسر .

الإيقاع : إيقاع حُرّ يَسيرُ في مسارات نصف دائرية .

الحركة : حركة ساكنة في الجزء السُّفلي متحرِّكة في الأعلى بشكل هادئ .

الإضاءة: أكَّدت ظلال المُسطَّحات داخل كُتلة العمل مِن جميع الجِهات وحَقَّقَت اتِّزان بَيْن الكُتلة والفراغ النافِذ وساهمَت في إبراز المُسطَّحات المُحدَّبة مِن سطح المُجسَّم.

التبايُن: تَبايُن واضح بين أسطُح المُجسَّم التي تنوَّعَت في درجات الظل والنور مِمَّا ساهم في إبراز وتحديد هيئة العمل والفراغ بشكل أكبر.



شكل (أ) شكل (ب)

شكل (ج)

العمل (٩) :

الأبعاد : ٣٢سم ×٢١سم وسماكة ١ سم

خطوات تنفيذ العمل : ص١٧٠

العناصر التشكيلية:

* **الخط**: خطوط مُنحنِيَة ومائِلة مُلتقِية معناً تُشَكِّل بوابة لمرور الفراغ لداخل المُجسَّم وارتباطِه بنفس الوقت بالفراغ الخارجي .

* **المساحة**: تداخُل خطوط المُجَسَّم وتقاطُعها أوجَدَت مساحات شَكَّلَت فراغاً مُغلَقاً .

* **الشكل**: عبارة عن هيئة مُكوَّنة مِن كتلتَيْن مُتضادَّة .

الأسس التشكيلية والعلاقات الجمالية:

الوحدة : تحقق مبدأ الوحدة بظهور المُجسَّم كوحدة واحدة مِن خلال تماسُك خطوط المُجسَّم وانسجامها ضمن سياق متكامل .

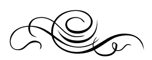
التوازن : اتِّزان محوري متماثل يُظهِر المُجسَّم مُتحرِّك وهو في حالة توازُن مع قاعدة العمل لِيُشَكِّلَ داخلَها فراغاً مُغلَقاً وفي أطرافِه فراغاً مُمَتَدًّا مع المحيط الخارجي، فأطراف المُجسَّم تظهر مُتحرِّكة وكأنَّها ستنتقل بخُطوة أخرى وتعيش لحظة انتقالية.

الإيقاع: إيقاع حر.

الحركة: حركة مُستمرَّة مِن خلال تنوُّع التشكيل الخطِّي .

الإضاءة: للإضاءة دَورٌ هام وفعَّال في الحفاظ على اتِّزان كُتلة العمل حيث نجد أن الظِّلال داخل الكتلة والإضاءة على سطح المُجسَّم المتعدِّد الانحناءات.

التبايُن: ظَهَر التبايُن بين أجزاء المُجسَّم بما يتضمَّنه من إيقاع وسُقوط الظِّل، خالية من التفاصيل والنور، وتحديد شكل الفراغ بين فراغ يخترق الجزء العلوي وآخر في الجزء السُّفلي.



الفصل الرابع

النتائج والتوصيات :

المقدمة:

يشمل هذا الفصل على نتائج الدراسة من خلال إنتاج وتحليل البيانات ويتضمَّن أيضاً توصيات ومُقترَحات الدراسة :

النتائج:

تَوصَّلَت الباحثةُ إلى عدد من النتائج من خلال الدراسة النظرية والتطبيقيَّة التي قامت بتناوُل دور التكنولوجيا في عمل المُجَسَّمات الفنيّة وتُوجِزُها على النحو التالي:

١ - تَدَخَّلَت التكنولوجيا الرقميَّة ككِيَان فعَّال لبناء العمل المُجسَّم، وأصبح لِكُلِّ فَنَّان طريقته في استخدام وتوظيف تلك التكنولوجيا بما يخدم فِكرتَه التشكيلية، بما تُقدِّمُه التكنولوجيا الرقمية مِن معطيات جديدة ومُستمرَّة في مجال الوسائط والخامات المستحدثة وفتح المجال مُتَّسعاً أمام الفنان التشكيلي؛ لأنه يُطوِّرُ أفكاره ، ويُعبِّر عن أهدافه بما يُسايِر طبيعته وإمكانات تلك الخامات الغير تقليدية باستخدام وسائل جديدة وطُرق أدائية مُسْتَحْدَثَة لها من الإمكانات ما يُقارِب تلك التي يحصل عليها من الاستخدام التقليدي من خامات الفن و أدواته، حيث حَلَّت تلك الوسائط مَحَلّ المهارة اليدوية للفنان، وكانت نتيجة ذلك أن حَدَثَ نوع من التحوُّلات التي أثَّرَت في شكل الفن و ملامحه.

٢ - لمْ تَعُد الأدوات الفنية هي الوسائل الأدائية الأساسية لتحقيق القِيَم الفنية لتصميم المُجَسَّم الحديث فأصبح هناك وسائل أدائية حديثة ومُستخدَمة مثل الكمبيوتر وآلة الليزر، ولقد ظهر أثرها في الفن المعاصر مما ساعد على تأكيد الصِّلة بين الفن و التكنولوجيا .

٣- إنَّ دخول التكنولوجيا الرقمية في مجال الفن ساعد على تطوير الفكر البشري وعلى زيادة خيال المُصمِّم المُبدِع في تشكيل المُجَسَّم و إعطائه إمكانيَّات تُتِيح له إبداع العديد من الأفكار الجديدة المُبتكَرَة .

٤ - التكنولوجيا سَهَّلَت عَمَل الفنان حيث يُعتبَرُ الفن باستخدام الكمبيوتر مُختلِفاً تماماً عن الطُّرُق التقليدية بحيث تُصبِحُ المقارنة بينهما غير منطقية لأن قُدرة التكنولوجيا على إنتاج

مُجسَّمات فنية تمتاز بالدقة والتي يَصعُب ويستحيل تكوينها بطُرق يدوية في وقت زمني قصير.

٥- إنّ دخول الحاسب الآلي بإمكاناته الهائلة في عملية التصميم له دور كبير في تطوُّر الفكر التصميمي، فلقد أَحْدَثَت الرسوم الرقمية ثُنائية وثُلاثية الأبعاد ثورة في مجال التصميم الإبداعي والتشكيل البصري.

٦- أدوات التصميم الرقمي ساعدَت على زيادة قُدرة المصمِّم للحصول على تصميمات مُجسَّمة رقمية غير معتادة، واستيعاب أبعادِه الثلاثية لمراقبة التصميم وتنفيذ الأفكار أولاً بأوَّل.

٧- لمْ يَعُد التشكيل المُعقَّد التركيب يُمَثِّلُ عِبئاً كبيراً عند التنفيذ وذلك لِتَوَفُّر الأدوات التكنولوجية الرقمية والتي عَمِلَت على سهولة تحويل هذه التشكيلات من مجرد أفكار رقمية مُجَسَّمَة إلى واقع ملموس .

٨- إنَّ اختيار الخامة المُستَحْدَثة في المُجَسَّمات الفنيَّة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتقنيَّات التكنولوجية .

التوصيات :

مِن خلال النتائج التي أشارَت إليها الدراسة الحالية فإنَّ الباحثة تُوصي ما يلي:

١- التأكيد على أهمية الارتباط بين التكنولوجيا الرقمية والفن .

٢- الإفادة من هذا البحث في توضيح المدى الواسع الذي تتمتَّع به التكنولوجيا الرقمية من إمكانيات مُتنوِّعة .

٣- ينبغي على الفنان التشكيلي أن يُدرِك حقيقة المُعطَيات التكنولوجية بأنها لا تَخرُج عن كونها وسائط وأدوات تقنية حديثة ذات إمكانات أدائية عالية، وأنَّ هذه المُعطَيات لا تُقدِّم فنًّا ذاتيًّا دون تدخُّل الإنسان المُبدِع، اذ أنَّ الفن في حقيقتِه لا يأتي إلّا نتيجة للفكر الابتكاري للفنان، وتلك المُعطَيات ما هي إلّا وسائل تُساعدُه إذا أحسن استخدامها في تحقيق أغراضه

الفنية بسهولة ويُسر .

٤- كما تُوصي الباحثةُ بالتعرُّف على الجوانب التقنية المتنوِّعة للخامات المُسْتَحْدَثة في مجال تشكيل المُجَسَّم والتي تتلائَم مع الفن المعاصر وتواكب تكنولوجية العصر، لِمَا لها من إمكانيات تشكيلية مُتنوِّعة، والتعبير من خلالها .

٥- ينبغي على الفنان التشكيلي أن لا ينعزل عما يَدُور حوله من تقدُّم علمي وتكنولوجي، بل عليه أن يُعاين ذلك التقدُّم التكنولوجي مُحاولاً الإفادة مِن مُعطياته المختلِفة في مجال الإبداع الفني.

المُقتَرَحات :

في ضوء النتائج والتوصيات التي أشارَت إليها الدِّراسة الحالية فإنَّ الباحثة تَقترِح ما يلي:

١- تشجيع البحوث والدراسات التي تهدف إلى استخدام التكنولوجيا الرقمية في العمل الفني، مع الكشف عن كيفية الاستفادة منها في مجال التشكيل المُجَسَّم .

٢- إعداد معمل ووحدات دراسية تحتوي على التقنيات الحديثة التي تُسَهِّل عملية التشكيل المُجَسَّم .

٣- إجراء دراسات مُماثِلة للدراسة الحالية تُطَبَّق على مُقرَّرات أخرى في القِسْم .



المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية:

* أبو دبسة ، فداء حسين و غيث ، خلود بدر (٢٠٠٩م): **مقدمة التصميم الجرافيكي**. عمّان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* إسلام ، أحمد مدحت (١٩٩٧م) : **اللدائن والراتينجات والألياف الصناعية: طرق تحضيرها- تشكيلها - استخداماتها** . القاهرة . دار الفكر العربي .

* الأشرم ، علي (١٩٩٤م) : **اللدائن وخواصها التكنولوجية** . القاهرة . دار الراتب الجامعية .

* الحسني ، أسامة (١٩٨٧م) : **الرسم بالكمبيوتر** . القاهرة . مكتبة ابن سينا .

* بسطويسي ، رمضان (٢٠٠٠م) : **الإستطيقا والتكنولوجيا** . القاهرة . دار المعارف .

* الجبالي ، رامي محمود وخطاب ، عامر محمد (٢٠٠٦م) : **التصميم** . عمّان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* جبران، مسعود (١٩٧٨م) : **معجم الرائد** . بيروت. دار العلم للملايين .

* جسام ، بلاسم محمد (٢٠٠٩م) : **التصميم الجرافيكي عبر العصور** . عمّان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* الدرايسة ، محمد عبدالله وآخرون (٢٠٠٨م) : **تاريخ التصميم الجرافيكي**. عمان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* رياض ، عبدالفتاح (١٩٧٤م) : **التكوين في الفنون التشكيلية** . القاهرة . دار النهضة العربية .

* ريد ، هربرت (١٩٩٨م) : **معنى الفن** . ترجمة سامي خشب .العراق . آفاق عربية .

* ستولنيتز ، جيروم (١٩٨١م) : **النقد الفني – دراسة جمالية وفلسفية** . ترجمة د. فؤاد زكريا .القاهر . دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر .

* سعيد ، محمد السيد (٢٠٠١م) : **التكنولوجيا** . الأهرام . مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية .

* سكوت ، روبرت جيلام (١٩٨٠م) : **أسس التصميم** . ترجمة عبدالقادر إبراهيم ومحمد يوسف .القاهرة . دار النهضة .

* شعبان ، مصطفى عبدالمنعم (١٩٩٨م) : **تاريخ الهندسة والتكنولوجيا** . القاهرة . الناشر المؤلف .

* شوقي ، إسماعيل (٢٠٠٥م) : **التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي** . مصر. دار الكتب المصرية .

* الصقر ، إياد (٢٠٠٣م) : **فن الجرافيك** . عمّان . دار مجدلاوي للنشر والتوزيع .

* عطية ، محسن محمد (٢٠٠٠م) : **القيم الجمالية في الفنون التشكيلية** . القاهرة . دار الفكر العربي .

* عبد الحميد ، إبراهيم شوقي (١٩٩٨م) : **علم النفس وتكنولوجيا الصناعة** . القاهرة. دار غريب للطباعة والنشر .

* العربي ، رمزي محمد (٢٠٠٩م) : **التصميم الجرافيكي** . عمّان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* العقيلي ، صالح رشيد ، البلشة ، خالد أمين والمدني ، علي محمود (٢٠٠٠م): **الحاسوب المعدات البرمجيات** . عمّان. دار الشروق للنشر والتوزيع .

* عمر ، محمد إسماعيل (٢٠٠٢م) : **موسوعة خامات البلاستك** . القاهرة . دار الكتب

العلمية للنشر والتوزيع .

* الغزو ، إيمان محمد (٢٠٠٤م) : **دمج التقنيات في التعليم** . دبي . دار القلم .

* غيث ، معتصم الكرابلية، خلود بدر (٢٠٠٨م). **مبادئ التصميم الفني** . عمان . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع .

* الفار ، إبراهيم عبد الوكيل (٢٠٠٢م) : **استخدام الحاسوب في التعليم** . عـمَّان . دار الفكر.

* فوزي طه، وليم عبيد (١٩٨٨م) : **مبادئ الكمبيوتر التعليمي للأفراد** . جدة. تهامة للطبع والنشر.

* فرانك كليش، (٢٠٠٠م) ثورة الإنفوميديا : **الوسائط المعلوماتية وكيف سنغيِّر عالمنا وحياتك؟** ترجمة حسام الدين زكريا . سلسلة عالم المعرفة، العدد ٢٥٣. الكويت . المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب .

* الفرجاني ، عبدالعظيم (٢٠٠٢م) : **التكنولوجيا وتطوير التعليم** . القاهرة . دار غريب للطباعة والنشر .

* قنديل، أحمد إبراهيم (٢٠٠٦م) : **التدريس بالتكنولوجيا الحديثة** . القاهرة . عالم الكتب للنشر والتوزيع .

* كرم ، أنطونيس (١٩٨٢م) : **العرب أمام تحدِّيات التكنولوجيا** . الكويت . سلسلة عالم المعرفة .

* مصطفى، أحمد وحيد (٢٠٠٣م) : **الحاسب الآلي في الفن والتصميم**. القاهرة. سلسلة كُتُب الحاسب الآلي تصدر عن نقابة مُصمِّمي الفنون التطبيقية.

* الموسى، عبدالله عبد العزيز (٢٠٠٢م) : **استخدام الحاسب الآلي في التعليم**. الرياض.

تربية الغد.

* مرسي، أحمد حسين (١٩٩٧م) : **تطبيق الرسوم المتحركة في عصر الكمبيوتر** .كتاب **البحوث** . المؤتمر العلمي السادس بكلية التربية الفنية . جامعة حلوان

ثانياً: الرسائل والبحوث العلمية:

* الحرازي، شيرين معتوق (٢٠٠٧م) : **التصوير الجداري المعاصر الرتبط بالتكنولوجيا الحديثة كواجهة حضارية بالمملكة العربية السعودية** . رسالة دكتوراه. كلية التربية للإقتصاد المنزلي والتربية الفنية بجدة.قسم التربية الفنية .

* الجمهور، عبدالرحمن عبدالله (١٤٢٠هـ) : **فاعلية الحاسوب في تدريس اللغة الإنجليزية لطلّاب الصف الأول الثانوي «دراسة تجريبية»** بحث مُقدَّم إلى ندوة تكنولوجيا التعليم والمعلومات «حلول المشكلات التعليمية، وتدريبيات» . الرياض . جامعة الملك سعود . قسم وسائل وتكنولوجيا التعليم بكلية التربية .

* خليل ، محمد رضوان (٢٠٠٠م) : **الفراغ كقيمة تشكيلية في النحت الحديث** . رسالة ماجستير . كلية التربية الفنية .جامعة حلوان .

* رشدان ، أحمد حافظ (١٩٧٨م) : **القيم الفنية في أعمال محمود مختار والإفادة منها في إعداد معلم التربية الفنية** . رسالة داكتوراة .كلية التربية الفنية. جامعة حلوان .

* ازكي، هدى أحمد (١٩٧٩م) : **النهج التجريبي في التصوير الحديث وما يتضمنه من أساليب ابتكارية وتربوية** . رسالة دكتوراه. كلية التربية .جامعة حلوان .

* صقر ، عبدالعزيز محمد (٢٠٠١م) : **تقويم لبرامج الحاسب الآلي التعليمية لطلاب المدارس الثانوية** . رسالة ماجستير . جامعة الملك سعود .

* الشاعر، عبدالله مشرف (٢٠١٠م) : **فاعلية إستخدام التقنية الرقمية في تحقيق القيم**

الفنية بمقرر أشغال الخشب لدى طلاب قسم التربية الفنية بجامعة أم القرى . رسالة دكتوراه. كلية التربية جامعة أم القرى .

* الشعشعي، راشد محمد (٢٠٠٩م) : **إمكانيات توظيف التشكيل باللدائن في مجال الأشغال الفنية**..رسالة ماجستير. كلية التربية .جامعة أم القرى .

* العتباني، أشرف أحمد (١٩٩٥م) : **السِّمات الفنية لمختارات من الفن المعاصر المرتبط بالتكنولوجيا الحديثة ودورها في إثراء التذوُّق الفنِّي**. رسالة ماجستير غير منشورة . كلية التربية الفنية . جامعة حلوان .

* القحطاني ، عوض معيض عائض (١٩٩٦م) : **دَوْر المعلومات والاتِّصالات في عملية اتِّخاذ القرارت** . رسالة ماجستير . المركز العربي للدراسات الأمنية والتدريب . المعهد العالي للعلوم الأمنية .

ثالثاً: مواقع الشبكة العنكبوتية:

http://www.danielcanogar.com

http://www.renabranstengallery.com/Finley_GGPW2_lrg.html

www.dieter-huber.com/

http://www.wack.ch/frac/gallery61.html

http://www.jimcampbell.tv

http://www.flong.com/

http://holographica.blogspot.com/2008/12/nancy-gorglione.html

http://www.olats.org/schoffer/eindex.htm

www.lightofdusk.com

www.ashwinstudio.co.uk

www.willtait.com

http://designawards.wordpress.com

http://www.artnet.com/artwork

https://picasaweb.google.com/Catherine.Bouroche

http://www.sculpture.org.uk

